Z POWODU JUBILEUSZU

półwiekowego istnienia wielkiego pieca

W REJOWIE.

Na tle malowniczego krajobrazu, pomiędzy Opatowem i Opocznem, rozsiadł się, już od wieków, „polski“ przemysł żelazny. Do dnia dzisiejszego, pozostał on takim, i być może, dlatego, wiedzie taki cichy i spokojny żywot. Ukryty wśród znacznych przestrzeni leśnych, pozbawiony do niedawna komunikacyi, był odcięty od ognisk handlu i wszelkiej wiedzy górniczej. Nie zdobywszy dla siebie kapitałów, i odpowiedniej znajomości przedmiotu, pomimo kilkowiekowego istnienia, nie zdołał dźwignąć się do średnich chociażby rozmiarów, tak pod względem produkcyi, jak i urządzeń technicznych. Oparty na węglu drzewnym, którego ilość zmniejsza się już rok rocznie, nie może sobie rokować znacznego rozwoju w przyszłości....

Pomimo to wszystko, ten mały przemysł górniczy, ma olbrzymie znaczenie społeczne; to też utrzymać go, chociażby na dotychczasowym poziomie, i możliwie najkorzystniej wyzyskać, powinno być głównym celem dążeń każdego miejscowego górnika. Ażeby przekonać się, z jakim skutkiem zmierzamy do tak określonego celu, w rządowych fabrykach żelaznych, postanowiliśmy, przy sposobności jubileuszu 50-o letniego istnienia wielkiego pieca w Rejowie, który obchodziliśmy w d. 16 października r. z., roztrząsnąć odnośną działalność, i rozważyć wszelkie okoliczności towarzyszące miejscowemu górnictwu rządowemu, gdyż na zasadzie nagromadzonych danych będziemy w możności zakreślić najkorzystniejszy kierunek dla dalszej pracy.

Że owo „olbrzymie znaczenie społeczne“ chociaż małego przemysłu górniczego nie jest czczym frazesem, o tem świadczą cyfry zarobku robotników, przy w. piecu w Rejowie, w r. 1887.

I tak:

1) Zarobek na rudzie, licząc średnio po 34 kop. na kibel (29 703 kibli) wyniósł	10 099	rub.	02 kop.
2) Koszty dowozu 29 703 kibli wyniosły	3 564	„	36 „
3) Za wypalanie węgla i rąbanie sążni, licząc średnio, za korzec 57 kop. (11 080 k.) wypłacono	6 315	„	60 „
4) Koszty dowozu węgla, licząc średnio od korca, po 62 kop. (11 080 k.) wyniosły	6 869	„	60 „
5) Za dowóz wapienia, wypłacono . .	502	„	77 „
6) Za dowóz sążni rusztowych „ . .	392	„	32 „
7) Płaca robotników przy produkcyi surowca, i dozorcy	4 533	„	17 „
Razem . . .	32 276	rub.	84 kop.

co, przy produkcyi 99 552 pud. gęsi surowcowych, daje na pud wyrobu, 32,4 kop. płacy robotnika.

Jeżeli do powyżej podanej sumy doliczymy:

8) Płace robotników, za odlewy przy wielkim piecu, wynoszące. . . .	4 315	rub.	31 kop.
9) Koszty dowozu surowca do Sielpi wynoszące	563	„	04 „
10) Płace za odlewy z pieca kupolowego wynoszące	668	„	37 „
11) Koszty przewozu odlewów wynoszące.	1 109	„	06 „

to otrzymana suma ogólna 38 932 rub. 62 kop., która nie mieści w sobie kosztów przebudowy fabryki i t. d., uwydatni nam średnią działalność społeczną Rejowa, ujawniającą się wytwarzaniem, rok rocznie, poważnego zarobku dla ludności miejscowej. Ponieważ okolice nasze są przeważnie pokryte lasami, zaś ziemia lasom wydarta, to po większej części piasek i piaskowce, nie mogące nawet w połowie zabezpieczyć bytu ludności, przeto dostarczanie stosunkowo znacznego zarobku przez jeden piec, można nazwać działalnością olbrzymią, gdyż ona to, chroni ludność miejscową od śmierci głodowej, i zapewnia jej byt względnie, znośny.

To też, nie zważając na niski stan rozwoju technicznego Rejowa, w dniu jubileuszowym, kornie schyliliśmy czoła przed staruszkiem, życząc mu pożytecznej działalności dla długiego szeregu pokoleń. Bo też, my którzy patrzymy z bliska na nasz przemysł hutniczy, każde wstrzymanie biegu, podobnego do Rejowa staruszka, przyjmujemy z uczuciem smutku, tak jak na odwrót każde nowe puszczenie w ruch pieca wywołuje w nas głośne objawy radości nie zrozumiałej może, dla mniej wtajemniczonych w warunki miejscowe, chociaż znających nawet nasze niewielkie zakłady.

Doniosłość górnictwa miejscowego, była w dawniejszych czasach, należycie ocenianą. Rudy znajdowano zawsze podostatkiem, zaś zaopatrywanie fabryk w paliwo, dokonywało się regularnie, z uwagi aby nie narazić ich biegu na zastój. Należy przyznać, że przepisy określające stosunki górnictwa do zarządu leśnego, były opracowane tak sumiennie, że fabryki rządowe, pod względem łatwości zaopatrywania się w paliwo znajdowały się w warunkach nader korzystnych („Sylwan“, t. XXIV).

Według rzeczonych przepisów, obowiązujących do obecnej pory, zapas drzewa w lasach górniczych, przypadający do wycięcia, (§ 508) przeznacza się przedewszystkiem na zaspokojenie niezbędnych potrzeb miejscowych mieszkańców dóbr rządowych, i na pokrycie potrzeb zakładów górniczych rządowych. Pozostałą ilość drzewa mogą nabywać okoliczni mieszkańcy dóbr prywatnych i fabryki prywatne, reszta zaś, może stanowić przedmiot handlu i spekulacyi, nie inaczej jednakże, jak za przyzwoleniem wydziału górnictwa.— Służba leśna (§ 536) obowiązaną jest dokładać wszelkich starań, aby w czasie otwarcia lasów t. j. od d. 1 października do końca marca, była już wyrobioną i wystawioną całkowita ilość sążni, nietylko niezbędna dla pokrycia potrzeby całorocznej, ale i dająca odpowiedni zapas. — Za zaniedbanie się w przygotowaniu sążni, za niedoniesienie zawczasu, o niemożności wyrobienia wszystkich sążni— i za zawód zrobiony fabrykom w tym względzie, są odpowiedzialni, według w mowie będących przepisów, nadleśniczy, podleśny i straż leśna, o ile kto okaże się winnym. Podlega też odpowiedzialności i urzędnik nadzorujący, jeśli wezwany przez naczelnika okręgu górniczego, opóźni się z rozpoznaniem stanu rzeczy i obmyśleniem środków zaradczych.

Jednakże, zapatrywanie zarządu leśnego, na działalność górnictwa, uległy zupełnej zmianie od kilku lat. Jesteśmy np. pozbawieni terminowości otwierania i zamykania lasów, tak niezbędnej, nietylko dla systematycznej działalności fabryk, ale i z uwagi na otrzymywanie wyborowych, dla przerobu, materyałów. Zdarza się niejednokrotnie, że cięcie rozpoczyna się dopiero w marcu, a przez czas trwania takowego, kopalnie pozbawione drzewa, zagrażają życiu robotników, a już co najmniej, w obec zapasu rudy, odnośne zakłady znajdują się w zastoju, co w następstwie, pociąga za sobą znaczne wydatki na ich odbudowę.— Ilość sążni pozostawiona do rozporządzenia górnictwu zmniejsza się rok rocznie, natomiast ilość drzewa przeznaczonego na handel i spekulacyę stale się powiększa, i to bez odpowiedniego przyzwolenia zarządu górnictwa. Zaznaczyć przytem należy, że drzewo przeznaczone na handel i spekulacyę, nie jest obracane na zaspokojenie potrzeb czy to mieszkańców miejscowych czy też fabryk prywatnych, lecz w obec sprzedaży dokonywanej w drodze licytacyi, przechodzi w ręce starozakonnych i ginie bezpośrednio, dla przemysłu górniczego.

Postępowanie powyższe, ma jakoby mieć swe uzasadnienie w większym zysku, osiąganym przez skarb przy sprzedaży materyału leśnego na handel i spekulcacyą, aniżeli przy odstępowaniu takowego górnictwu. Podobnie ciasne zapatrywanie nie może być jednakże uwzględniane tam, gdzie wchodzą w grę czynniki społeczne; w obecnym, nadto, razie, i sam pogląd na owe zyski nie jest oparty na żadnej rzeczywistej podstawie. Prawdą jest, że drzewo pochodzące z niektórych obrębów leśnych położonych w nieznacznej odległości od dobrych komunikacyj, może być zbywane drożej na handel i spekulacyę, ale drzewo to stanowi wyjątek,—za całą

zaś masę drzewa, spekulant nie płaci więcej aniżeli zakład górniczy. Zresztą, jeżeli porównamy ceny drzewa zaofiarowywane na licytacyach, dochodzące do 15 rub. za sztukę 15-calowej średnicy, z cenami handlowemi wyrobów drzewnych naszej okolicy (kopa desek np. kosztuje 30—36 rub.), to łatwo zdamy sobie z tego sprawę, że owe ceny materyałów surowych są tylko fikcyjne, i że spekulantom chodzi przedewszystkim o dostanie się do lasu, gdzie przy znacznych przestrzeniach i małym składzie służby leśnej, wygórowane ceny łatwo dają się obniżyć. Tym sposobem, większy zysk ze sprzedaży drzewa na handel i spekulacyą, istnieć będzie przeważnie, tylko na papierze.—Ale, gdyby nawet rzeczywiście zdołano osiągnąć ze sprzedaży drzewa na handel i spekulacyą, pewne zyski, to nadwyżka nie przeniosłaby, w żadnym razie, kilkunastu tysięcy rubli. Czyż więc dla takiego wyniku, godzi się ograniczać przemysł, który, przy wyrobie puda produktu, daje robotnikowi 32,4 kop. zarobku? Czy racyonalnem jest pozbawiać zarobku ludność miejscową i zmniejszać przez to nietylko jej siłę podatkową, lecz doprowadzać ją wprost do ruiny? Czy jeden rok głodu nie spowoduje państwo do oddania nieznacznych zysków osiągniętych na sprzedaży materyału leśnego drogą licytacyi, pod postacią zapomóg i darowizny podatków, jak się to przytrafiło w latach 1847 i 1848? Czyż można w ogóle mówić o ukróceniu nadużyć w lasach, godząc na jedyny przemysł danej okolicy mogący zabezpieczyć byt jej mieszkańców? Czy przypatrzył się ktokolwiek, przed wydaniem odnośnych przepisów leśnych, owej strasznej, nie dającej się słowami określić nędzy, i czy rozważył, co mają począć ludzie, których ziemia wyżywić nie jest w stanie,— których górnictwo odtrąca od siebie, i którym zarząd leśny drzewa nie sprzedaje? Oczywiście, że muszą się one zbierać w drużyny i iść do lasu, na wyrób łyżek, gontów i t. p. przedmiotów, ale rozumie się, z drzewa przywłaszczonego sobie. Tego smutnego stanu rzeczy, będącego koniecznym wynikiem stosunków miejscowych, nie da się usunąć ani przez zmianę służby leśnej, ani też przez zaostrzenie przepisów leśnych; to ostatnie, spowodowałoby tylko zwiększenie liczby spraw defraudacyjnych, dochodzącej w każdem leśnictwie do 9000 i 10 000, z pewnością o 100%.— A te sprawy defraudacyjne, czyż nie stanowią one niezbitego dowodu słuszności twierdzenia powyższego? W księgach leśnictwa nagromadziły się już miliony rubli z kar defraudacyjnych, ale ich sumowanie przysparza tylko pracy urzędnikom leśnym, bez żadnego rezultatu, gdyż z nędzy naszej, wszelkie środki represyjne, nic zgoła, wycisnąć nie zdołają. Zdaniem naszem, jedynem lekarstwem na wszystkie powyżej zaznaczone choroby, byłby możliwie wysoki rozwój górnictwa; nie należy więc tej gałęzi przemysłu ograniczać, lecz przeciwnie, trzeba jej przywrócić możność korzystania z tych ułatwień i z tej systematyczności, jakie miano na względzie w latach poprzednich,—a przytem, przejąć się głęboko tą myślą że chodzi tu o lasy specyalnie „gór-

R o k	Wytwórczość ogólna	Wyrobiono		K o p a l n i e												
		pocisków	odlewów	Piotr	Anna	Elżbieta	Leon	Poszukiwanie	Włodzimierz	Bukowie	Grab	Żar. Góra	Paweł	Pleśniówka	Jadwiga	Dalejów
	w pudach	p u d ó w		w y d a ł y r u d y, k i b l i												
1838	16057	4037	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1839	35910	11130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1840	80512	6185	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1841	55560	10272	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1842	65708	13017	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1843	68890	6646	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1844	12986	1485	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1845	76533	16808	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1846	71460	3231	1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1847	34195	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1848	75000	382	3327	6130	2627	6130	—	—	—	—	—	—	6130	—	—	—
1849	61958	8300	14532	5310	2878	4310	152	—	—	—	—	—	3083	—	—	—
1850	72380	2150	10473	3366	3591	6502	—	—	—	—	—	—	6502	—	—	—
1851	33507	212¹/₂	6212	2322	2322	2497	—	—	—	—	—	—	2497	—	—	—
1852	37736	4721	927	2721	2721	2721	—	—	—	—	—	—	2721	—	—	—
1853	60000	30651	—	4312	2156	4312	—	—	—	—	—	—	6468	—	—	—
1854	67500	6622	5031	4840	4840	4840	—	—	—	—	—	—	4840	—	—	—
1855	42400	—	10728	3033	3033	3033	—	—	—	—	—	—	3033	—	—	—
1856	48000	1750	8798	3434	3434	3434	—	—	—	—	—	—	3434	—	—	—
1857	66000	—	17284	5755	2610	5350	—	—	—	—	—	—	5350	—	—	—
1858	31777	—	7376	3535	1202	2368	—	—	—	—	—	—	2368	—	—	—
1859	54635	265¹/₂	5834	bez wy	szczególn	ienia k	opalni,	kibli	15780 wa	gi 167036	pudó	w.	—	—	—	—
1860	60330	—	5547	4309	4309	4309	—	—	—	—	—	—	4309	—	—	—
1861	37523	—	1629	2741	2741	2741	—	—	—	—	—	—	2741	—	—	—
1862	70760	983	7607	5020,5	4473,5	5020,5	—	—	—	—	547	—	5020.5	—	—	—
1363	7386	—	252	563,25	563,25	563,25	—	—	—	—	—	—	563,25	—	—	—
1864	61271	—	10407	4354,75	4534,75	4354,75	—	—	—	—	—	—	4354,75	—	—	—
1865	6042	—	591	465,5	465,5	465,5	—	—	—	—	—	—	465,5	—	—	—
1866	76334	—	15178	5462	5462	5462	—	—	—	—	—	—	5462	—	—	—
1867	47717	—	12070	3770	3447	3609	—	—	—	—	—	—	3500	109	—	—
1868	47936	—	12045	3723,25	3723,25	3723,25	—	—	—	—	—	—	—	3723,25	—	—
1869	74613	—	21267	5141	4051	5901	—	—	—	—	—	—	2740	3771	—	—
1870	77888	—	25349	5836	4963	3486	—	—	—	—	—	—	4964	4039	295	—
1871	58030	—	10174	3556	3555	—	—	—	—	—	—	—	6696	1986	1952	—
1872	77282	—	30495	4481	4482	—	—	—	—	—	—	—	8962	2241	1791	724
1873	77532	—	18884	4876	4877	—	—	—	—	—	—	—	8146	2497	1872	—
1874	55376	—	18880	5246	2698	—	—	—	—	—	—	—	5855	2510	1114	—
1875	78078	—	24898	7178	2363	—	—	—	—	3342	—	848	5940	2192	2289	—
1876	82377	—	27812	7288	2208	—	—	—	—	5338	—	1791	5218	1560	4	—
1877	72748	—	21932	6123	1020	—	—	—	—	6122	—	—	6123	1021	—	—
1878	76306	—	25979	6737	1102	—	—	—	—	6487	—	6	6615	1102	—	—
1879	99162	—	36042	9213	1676	—	—	—	—	7300	—	—	8835	2426	—	—
1880	72105 6253	—	31382	9103	1208	—	—	—	2980	1726	—	—	3124	1608	873	793
1881	103072	—	46360	12421	3158	—	—	—	7115	3187	—	—	1664	1665	—	1260
1882	61020	—	20104	7157	1159	—	—	300	5067	1789	—	—	894	894	—	63[illegible]
1883	106837	—	23815	12848	1606	—	—	—	6424	2137	—	—	2824	3600	—	3558
1884	73720	—	19226	9299	1860	—	—	—	4449	404	—	—	50	4678	—	1507
1885	97014	—	17846	11715	2935	—	—	—	5858	—	—	—	2010	5858	—	913
1886	70494	—	15832	8402	1050	—	—	—	4201	3131	—	—	2120	2100	—	—
1887	99552	—	24880	11881	1434	—	—	—	4344	2915	—	—	5781	3348	—	—
Razem	3 103 458	—	—	223 668 ·	108 388	85132	152	300	40438	43879	547	2645	161403	52928	10190	9385

nicze". — Śledzenie za wzrostem produkcyi górniczej, da zarządowi leśnemu nieomylną wskazówkę ukrócenia szkód leśnych, zaś ostatecznym wynikiem badania będzie zaprojektowanie zmiany cięć z okresu 120-letniego na 60 — 80-letni; najzupełniej wystarczający dla górnictwa, a który da możność puszczenia w bieg Samsonowa i Mroczkowa. Gdyby zarząd leśny, zajął się poważnie i śpiesznie omawianą przez nas sprawą, położyłby trwałe zasługi, gdyż przysporzyłby rzeczywistego pożytku krajowi a korzyści skarbowi państwa. To też, żywimy nadzieję, że inteligencya leśna, wprowadzi w mowie będącą sprawę, na właściwe tory.

Wielki piec. Wielki piec w Rejowie, zbudowany na r. Łączyniec, do obecnej jeszcze pory prowadzony jest na wodzie. Koszt budowy rzeczonego pieca, łącznie z wydatkami wywołanemi powodzią 1839 r., stanowi 119 436 rub. Komisya szacunkowa oceniająca w r. 1878, zakłady górnicze okręgu wschodniego, ustanowiła wartość Rejowa na 91 406 rubli. Zakład składa się: 1) z wielkiego pieca; 2) z odlewni; 3) z pawilonu mieszczącego koło wodne i cylinder wiatrowy; 4) z rudowni; 5) z dwóch węglarni; 6) z pieca rusztowego; 7) z upustu z kamienia ciosowego ze słupami żelaznemi; 8) z grobli i muru powypalanego na całkowitej długości tejże i 9) z kanałów murowanych upustowego i dopływowego.— Naboje do pieca wciągane są po równi pochyłej, działaniem koła wodnego. Koło wodne z obrzeżami z żelaza lanego, ma 23′ 9″ w średnicy, przy szerokości 1′ 7″ i głębokości 12″. Średnica cylindra wiatrowego wynosi 3′ 3″. Średni spadek wody stanowi 20 stóp. Ilość tłoczonego wiatru wynosi 1200—1500 stóp sześć., a jego ciśnienie $^1/_2$—$^3/_4$ *atm.*

Części składowe wielkiego pieca o dwóch formach mających po $2^5/_8$″ średnicy posiadały dawniej i mają obecnie wymiary następujące:

	R. 1853.	*R. 1864.*	*R. 1889.*
Zaprawa	6′	—	5′ 6″
Ruszty	6′	$4\frac{1}{2}$′	5′
Nachylenie rusztów. .	55°	50°	—
Szyb pieca.	25′	—	25′ 6″
Średnie zaprawy u dołu.	20″	20″	22″
u góry	30″	30″	30″
Przestron	10′ 2″	10′ 2″	10″
Gicht	5′1″	—	5″

Objętość pieca wynosi 1379 stóp sześć.

W 1876 r. zbudowano aparat do ogrzewania powietrza, o 24-ch rurach ustawionych w 6-iu rzędach; powietrze nagrzewa się w nim do ciepłoty około 250° C. — Aparat do chwytania gazów wielkopiecowych, należy do systemu *Langen'a*.—W 1877 r. wzniesiono piec kupolowy.

Wyniki działalności wielkiego pieca w Rejowie, osiągnięte w ciągu 50-iu następujących po sobie lat, zestawiliśmy w poniższej tablicy.

Procentowość rud	Zużycie węgla na pud produkcyi, w korcach	Koksu zużyto pudów	Zużycie wapniaka wyrażone w odsetkach	Cena 1 korca węgla z dowozem	Cena 1 kibla rudy z dowozem	Cena 1 puda surowca	Średni koszt dowozu 1 kibla rudy	Średni koszt drzewa na kibel	Koszt robocizny na 1 pud odlewu	Płaca robotnika odniesiona do 1 puda produkcyi	Koszt średni dowozu korca węgla	Produkcya kupolaka w pudach
				k o p i e j e k								
33,5%	1,4	—	5,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32,3	1,24	—	16,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	1,33	—	16,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30,8	1,28	—	16,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32,5	1,35	—	17,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33,1	1,5	—	21,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32,4	1,28	—	17,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33,8	1,33	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32,7	1,27	—	14.59	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32,6	1,31	—	14,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33%	1,32	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32,8	1,32	—	14,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32,7	1,32	—	14,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32,7	1,31	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32,5	1,32	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31,7	1,31	—	14,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32,6	1,33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32,3	1,445	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32,3	1,445	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35.2	1,4	—	12,2	125	42,6	36,41	—	—	I-II-11, III-17¼	2,5	—	—
32,7	1,56	—	—	148	43	55,9	—	—	IV-24	—	—	—
35.1	1.4	—	14,0	163	44	42,4	—	—	—	—	—	—
32,4	1,49	—	15	175	44,8	65	—	—	—	—	—	—
34,9	1,37	—	17,1	180	46	45,2	—	—	—	—	—	—
33	1,43	—	17,8	185	46,5	46,6	—	—	—	—	—	—
32,2	1,46	—	17,6	192	37,5	46	—	—	—	—	—	—
34,5	1,39	—	17,3	176	43,9	42,5	—	—	—	—	—	—
33	1,39	—	17,4	174	39.3	41,1	—	—	—	—	—	—
32,7	1,4	—	16,6	176	32,3	39,7	—	—	—	—	—	—
34	1,37	—	17.3	173	31	38,1	—	—	—	—	—	—
34.8	1,39	—	19,3	171	33,3	38,5	—	—	—	—	—	—
31,7	1,4	—	—	176	33	41,9	—	—	—	—	—	—
32,3	1,34	—	19,8	192	41	45,7	—	—	—	3,5	—	—
34,7	1,08	—	25,3	185	46	40,7	—	—	—	—	—	—
35,5	1,1	—	22,3	195	43,2	42	8,09	5	—	—	59,7	964
34,5	1,14	—	29	180	45.9	40,7	—	—	—	—	—	2016
33,6	1,13	—	22,8	186	41,9	40.9	—	—	—	—	—	12735
33,6	0,97	—	20,7	182	46,5	37,8	—	—	—	—	—	37031
33,8	1,08	—	21.9	194	47	42,5	—	—	—	—	—	14172
34.1	1.1	—	22.8	203	50	46,06	—	—	—	—	—	10553
32,3	1,13	—	19,9	212	55,6	48,6	—	—	—	—	—	8290
33,1	1,19	—	21,1	248	54	54	—	—	—	—	—	9391
33,1	1,1	2641	21,7	254	55.1	52,1	—	—	—	—	—	7774
33,4	1,2	5035	21,8	237	54,5	53,6	—	—	—	—	—	4685
33,5	1,11	—	26,6	243	52,4	50,4	12	6,8	I-8, II-12, III-16, IV-23, V-49	—	61,9	4230

Przed przystąpieniem do szczegółowego rozbioru zestawionych powyżej cyfr, pozwolimy sobie przytoczyć streszczony wyciąg z raportu ówczesnego naczelnika górnictwa rządowego ś. p. *Łęskiego*, złożonego wydziałowi górnictwa w r. 1865:

„Działanie wielkich pieców w okręgu wschodnim, chociaż takowe są zasilane jednakowemi gatunkami rud, w skutek wielu okoliczności, towarzyszących ich biegom, uwydatnia „się wynikami nader różnorodnemi. Hutnik posiadający nawet najgruntowniej umiejętność kierowania biegiem wielkiego pieca, potrzebuje wiedzieć jak najdokładniej, jaką „ilość żelaza zawierają w sobie rudy idące do przetopu, — „znać koniecznie połączenia jednych gatunków z drugiemi, „i stosunki mieszanin, tudzież znać własności wapienia używanego do redukcyi rud. W braku takich danych, pomimo „znajomości hutnictwa, i największych wysiłków, nie można „osiągnąć pożądanych wyników.

„A takie przecież okoliczności zachodzą właśnie w okręgu wschodnim, czyli, że bieg tamtejszych wielkich pieców „oparty jest na powierzchownem lub przypuszczalnem ocenianiu procentowości i przymiotów rud żelaznych. Wiemy „na zasadzie dokonywanych prób jaką otrzymujemy ilość żelaza, ale bynajmniej nie jest nam wiadomem, jaką rzeczywiście ilość powinnibyśmy otrzymać, gdyż nie znamy składu, chemicznego rud, ich własności i połączeń.

„Zasady przyjęte w odnośnych zamierzeniach (etatach), są oparte bądź to na rozbiorze chemicznym, dokonanym przed wielu laty, bądź też na wynikach próbnego biegu w. pieców,—lub wreszcie, na otrzymywanych poprzednio „rezultatach. To wszystko, jednakże, prowadzi do błędnego „oceniania stanu rzeczy, i tak jak nie wiemy gdzie złe spoczywa, tak też i nie znamy środka, usunięcia go i zapobieżenia tem samem, niekorzystnym wynikom. Chcąc zwalczyć te ostatnie, należy koniecznie urządzić w obrębie „okręgu, pracownię chemiczną i dokonywać w niej rozbiory „rud żelaznych otrzymywanych ze wszystkich pokładów, badać ich kombinacye i stosunki mieszaniny ze względu na „zwiększenie topliwości rud i zachowania w procesie hutniczym koniecznych, jemu właściwych warunków, a nadto, „zbadać własności wapienia, jak również ogniotrwałość materyałów używanych do zapraw wielkich pieców i t. p.“

Dopiero po upływie 23 lat, t. j. w r. 1888, urzeczywistnił się projekt p. *Łęskiego*,—dzięki staraniom obecnego naczelnika górnictwa rządowego w Królestwie Polskiem p. *Wincentego Choroszewskiego*, który urządzenie i otwarcie pracowni chemicznej, doprowadził do skutku.

Z tego co powyżej zaznaczyliśmy, wynika, że danych ściśle technicznych, opartych na badaniach naukowych, nawet po 50-iu latach biegu pieca w Rejowie, przedstawić nie możemy. Pomimo przetapiania najrozmaitszych mieszanin rud (por. tablicę), dotąd nie wiemy, która z takowych jest najodpowiedniejszą, i która, jaki surowiec wydaje.

Technika fabryczna, dotąd przynajmniej, mniej korzystny bieg w piecach, sprowadzała zawsze do dwóch głównych przyczyn, a. m. 1) do zanieczyszczenia, i z tego powodu, małej procentowości rud żelaznych i 2) do gatunku używanego węgla,—nie zwracając żadnej uwagi na inne okoliczności.

Ponieważ procentowość rud, w ciągu 50-letniego okresu który mamy na względzie, pozostaje średnio na tym samym poziomie, zaś w gatunku węgla, przy ścisłem gospodarstwie leśnem i dowozie takowego z najrozmaitszych miejscowości, b. wybitnych różnic być nie może, — przeto, skoro przy biegu w. pieca osiąga się takie np. wyniki:

W r. 1862	procentowość	35,2%	rozchód węgla	1,4
„ 1866	„	34,9%	„ „	1,37
„ 1869	„	34,5%	„ „	1,39
„ 1872	„	34%	„ „	1,37
„ 1874	„	31,7%	„ „	1,4

to przypuszczać należy, wbrew poglądom zarządów fabryk, iż oprócz owych dwóch głównych powyżej zaznaczonych przyczyn, na otrzymywane rezultaty oddziaływują i inne jeszcze czynniki, zbadanie których, po kilkowiekowem istnieniu przemysłu żelaznego w naszej okolicy, uważaćby już chyba należało, jako będące na dobie, a które nie wątpimy, ułatwiłoby niepomiernie, czynność topienia rud.

Wytwórczość (produkcya). Największa wytwórczość wielkiego pieca w Rejowie, przy stosowaniu zimnego wiatru, przypada na r. 1840, w którym, dosięgła ona 80 512 pudów; przy użyciu zaś wiatru nagrzanego, na r. 1883 wyniosła wtedy 106 837 pudów. Nagrzewanie przeto powietrza, spowodowało zwiększenie produkcyi w. pieca bez wszelkiej zmiany w jego wymiarach, o 33%.

Co zaś dotyczy produkcyi odlewów wielkopiecowych, to osiągnięto największą cyfrę w r. 1881, w ciągu którego wyrobiono 46 360 pudów surowca. W ogólności zaś, produkcya odlewów ulegała b. znacznym wahaniom, tak, iż obniżała się nawet do 5—10 000 pudów. Ponieważ zapotrzebowanie na odlewy wzmogło się znacznie, w ostatnich latach, i ponieważ lejarnia (gisernia) rejowska dochodziła do znaczniejszej wytwórczości tylko przy wykonywaniu obstalunków rządowych, a w szczególności, tafli do bruków, przeto należy stąd wyprowadzić wniosek, że nie stoi ona na wysokości swego zadania, skoro nie jest w stanie pozyskać dla siebie znaczniejszej liczby odbiorców prywatnych.

I rzeczywiście, brak nowych lekkich modeli,—dobrego majstra giserskiego,—miejscowego modelarza, i podręcznych warsztatów, — a wreszcie, nieznajomość rynku handlowego tak co do jakości jak również ilości towaru i t. p., stają na przeszkodzie, podniesienia w dwójnasób wytwórczości rejowskiej lejarni. Jeżeli do przyczyn powyższych dodamy jeszcze, niemożność zdobywania obstalunków przez zarząd fabryki rządowej, oraz wiele formalności administracyjnych przy robieniu takowych, — a wreszcie, prawie zupełne usunięcie od spraw handlowych, zarządzającego zakładem, to łatwo zrozumiemy, dla czego lejarnia rejowska, która z chwilą swego powstania, obudziła w naszej okolicy ruch giserski, w obecnym czasie zajmuje miejsce najpośledniejsze. Gdy jednakże wygórowaną na teraz cenę surówki należy poczytywać jako przejściową, zaś gisernia, zapewnia zawsze odpowiedni procent od włożonego w nią kapitału, przeto zdawałoby się koniecznem, w obecnej właśnie chwili, postawić lejarnię rejowską na stopie pierwszorzędnej.

Wymagania powyżej zaznaczone, zdają się być tembardziej uzasadnione, że Rejów, przy produkcyi 3 103 458 pudów surowca, zamortyzował oddawna, z odpowiedniemi odsetkami, cały kapitał zakładowy, że w lejarni, przez cały czas istnienia takowej, żadnych prawie nie robiono nakładów, że w masie robót jakich wymaga np. kanalizacya m. Warszawy, Rejów nie bierze żadnego udziału.

W każdym jednakże razie, osiągnięcie zadawalniających obrotów w giserni, wymaga bezwarunkowo, usamowolnienia zarządzającego takową, pod względem handlowym. Dając zarządzającemu lejarnią, prawie nieograniczoną władzę i swobodę w technicznem kierownictwie zakładem,—co specyalnie w przemyśle górniczym może spowodować znaczne straty,—a pozbawiając go jednocześnie swobody w zakresie spraw handlowych, wykraczamy przeciw logice, pozbawiamy zakład możności wszelkiego rozwoju.

Rudy. O gatunkach i sposobie zalegania rud, była już mowa w zeszycie marcowym „Przeglądu Technicznego“ z r. 1888. Do wiadomości tam podanych, dodać wypada, że według średnich danych kosztorysowych zakładu, ciężar 1 kibla rudy, pochodzącej z różnych kopalni, wynosi jak następuje:

Z kopalni Piotr	9,5	pudów
„ Anna	10,5	„
„ Elżbieta	11,3	„
„ Leon	11,5	„
„ Poszukiwanie	9,5	„
„ Włodzimierz	11,3	„
„ Bukowie	10,5	„
„ Grab	10	„
„ Żarnowa Góra	10,1	„
„ Paweł	10,5	„
„ Pleśniówka	10,0	„
„ Jadwiga	10,5	„
„ Dolejów	10	„

Na zasadzie danych powyższych, ilość przetopionych rud, przedstawia się w pudach, jak poniżej:

Z kopalni Piotr	2 124 846	pudów
„ Anna	1 138 074	„
„ Elżbieta	961 991	„
„ Leon	1 748	„
„ Poszukiwanie	2 850	„
„ Włodzimierz	456 949	„
„ Bukowie	460 729	„
„ Grab	5 470	„
„ Żarnowa Góra	26 714	„
„ Paweł	1 694 731	„
„ Pleśniówka	529 280	„
„ Jadwiga	106 995	„
„ Dolejów	93 850	„
Z kopalń nie wyszczególnionych z nazwy	167 036	„
Razem	7 771 263	pudów

(D. c. n.). —α—

Zrównania hydrauliczne Boussinesq'a

I KILKA WNIOSKÓW,

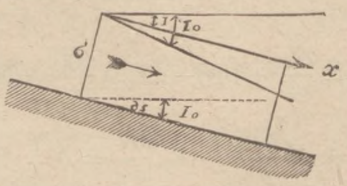
przez

H. Jewniewicza.

(Dokończenie)[1].

III. Rozważymy poniżej, przypadek ruchu trwałego w rzekach i kanałach.

Fig. 2.



Przypuśćmy że I_0 i I są kątami nachylenia dna i otwartej powierzchni, do poziomu, zaś l oznacza szerokość koryta. Jeżeli oś x skierujemy wzdłuż powierzchni otwartej, wtedy z rysunku otrzymamy co następuje:

$$\partial\sigma + l\partial s \sin(I_0 - I) = l\partial s\,(\sin I_0 \cos I - \sin I \cos I_0)\,;$$

albo też, ze względu że kąty I_0 i I są bardzo małe, przyjąwszy dostawy tych kątów równe jedności mieć będziemy:

$$\partial\sigma = l\,(\sin I_0 - \sin I)\,\partial s \qquad \text{t. j.}$$

$$\frac{1}{l}\cdot\frac{\partial\sigma}{\partial s} = \sin I_0 - \sin I = \sin I_0 - \frac{Q^2}{\sigma^3}\left(b\chi - \frac{\alpha}{g}\,\frac{\partial\sigma}{\partial s}\right), \quad \text{czyli}$$

$$\frac{1}{l}\,\frac{\partial\sigma}{\partial s}\left(1 - \frac{\alpha l Q^2}{g\sigma^3}\right) = \sin I_0 - b\,\frac{Q^2\chi}{\sigma^3}.$$

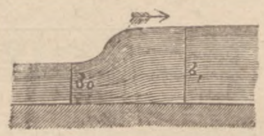
Ostatecznie otrzymamy zrównanie:

$$\frac{1}{l}\,\frac{\partial\sigma}{\partial s} = \frac{h}{\sigma}\,\frac{\partial\sigma}{\partial s} = \frac{\sin I_0 - b\,\frac{Q^2\chi}{\sigma^3}}{1 - \frac{\alpha l Q^2}{g\sigma^3}} = \frac{\partial h}{\partial s} \quad . \; . \; (21),$$

w którem h oznacza głębokość kanału, o przecięciu poprzecznem prostokątnem.

Zastosujmy obecnie zrównanie (21) do objaśnienia zjawisk towarzyszących t. z. *podskokowi powierzchni wody*. Rzeczone zjawisko polega na tem, że w niektórych miejscach kanału lub rzeki objawia się podwyższenie poziomu wody, jak to uwydatniono na szkicu obocznym. Podwyższenie to, wytwarzające jakby próg na powierzchni wody, zdarza się zwykle wtedy, gdy prędkość jej może się znacznie zmniejszyć, albo też powstaje w skutek nagłego rozszerzenia się kanału lub jego pogłębienia; wreszcie, bywa też następstwem różnych przeszkód które nagromadziły się na dnie koryta.

Fig. 3.



Weźmy teraz pod uwagę, dwa poprzeczne przecięcia prądu, jedno σ_0 przed progiem, wytworzonym przez podskok powierzchni, i drugie σ_1, położone zaraz za progiem, i zastosujmy do masy zawartej pomiędzy temi przecięciami twierdzenie o ilości ruchu. Przyrost ilości ruchu tej masy, w elemencie czasu dt, będzie:

$$\frac{\Delta\sigma_1 V_1 \partial t}{g} V_1 - \frac{\Delta\sigma_0 V_0 \partial t}{g} V_0 = \frac{\Delta\partial t}{g}\,(\sigma_1 V_1^2 - \sigma_0 V_0^2),$$

gdy V_0 i gV_1 są średniemi prędkościami na przecięciach σ_0 i σ_1, czyniącemi zadość warunkowi $\sigma_0 V_0 = \sigma_1 V_1 = Q$. Wziąwszy jednak pod uwagę że ilości V_1^2 i V_0^2 wypadną nieco mniejszemi od średniej z kwadratów prędkości, znajdziemy że daleko racyonalniej będzie wprowadzić spółczynnik poprawkowy α, nieco większy od jedności, i wtedy dla przyrostu ilości ruchu zestawimy wyrażenie następujące:

$$\frac{\alpha\Delta\partial t}{g}\,(\sigma_1 V_1^2 - \sigma_0 V_0^2) = \frac{\Delta\alpha Q^2}{g}\left(\frac{1}{\sigma_1} - \frac{1}{\sigma_0}\right)\partial t =$$

$$- \frac{\Delta\alpha Q^2}{g}\,\frac{\sigma_1 - \sigma_0}{\sigma_0\sigma_1}\,\partial t.$$

Ale przyrost ilości ruchu rzeczonej masy, powinien się równać sumie popędów (impulsów) sił zewnętrznych przyłożonych do niej i rzuconych na kierunek ruchu. Z tego powodu, zwróćmy się do oznaczenia rzeczonych popędów. Popędy ciśnienia powietrza znoszą się wzajemnie. Popęd ciężaru masy, można odrzucić z przyczyny bardzo małego nachylenia dna. Popędy tarcia zewnętrznego o dno i ściany, można opuścić z przyczyny małej odległości przecięć σ_0 i σ_1. Rzuty popędów ciśnienia od dna i ścianek, na kierunek ruchu, równają się zeru, a więc, pozostają tylko popędy ciśnienia mas sąsiednich, działających na przecięcia σ_0 i σ_1. Ponieważ ciśnienia te rozkładają się na przecięciach poprzecznych σ_0 i σ_1 według praw hydrostatyki, przeto ich popędy wyrażają się przez

$$\Delta\sigma_0\,\frac{h_0}{2}\,\partial t \quad \text{i} \quad -\Delta\sigma_1\,\frac{h_1}{2}.\partial t \quad [2])$$

zaś twierdzenie o ilości ruchu, da zrównanie:

$$-\frac{\Delta\alpha Q^2}{g}\cdot\frac{\sigma_1 - \sigma_0}{\sigma_0\sigma_1}\,\partial t = \left(\Delta\sigma_0\,\frac{h_0}{2} - \Delta\sigma_1\,\frac{h_1}{2}\right)\partial t \qquad \text{albo też}$$

$$\frac{\alpha Q^2}{g}\cdot\frac{\sigma_1 - \sigma_0}{\sigma_0\sigma_1} = \frac{1}{2}\,(h_1\sigma_1 - h_0\sigma_0) = \frac{1}{2l}\,(\sigma_1^2 - \sigma_0^2).$$

Otrzymujemy stąd: $(\sigma_1 - \sigma_0)\left(\frac{\sigma_1 + \sigma_0}{2l} - \frac{\alpha Q^2}{g\,\sigma_0\sigma_1}\right) = 0$

lub też, ponieważ $\sigma_1 - \sigma_0$ nie równa się zeru

$$(\sigma_1 + \sigma_0)\,\sigma_0\sigma_1 = 2\,\frac{\alpha}{g}\,lQ^2 \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (22).$$

Zrównanie (22) rozwiązane względnie do σ_1 da

$$\sigma_1 = -{}^1\!/_2\sigma_0 + \sqrt{{}^1\!/_4\,\sigma_0^2 + \frac{2\alpha l Q^2}{g\sigma_0}} =$$

[1]) Por. zeszyt lipcowy Przegl. Techn. z r. b., str. 181.

[2]) Wielkość h i h_1 oznaczają głębokość kanału na przecięciach σ_0 i σ_1.

$$= \frac{\frac{2\alpha l Q^2}{g\sigma_0}}{{}^1/_2\sigma_0 + \sqrt{{}^1/_4\sigma_0{}^2 + \frac{2\alpha l Q^2}{g\sigma_0}}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (23),$$

przyjmując zaś $\sigma_0 = l h_0$ i $\sigma_1 = l h_1$, otrzymamy

$$h_1 = -\,{}^1/_2\, h_0 + \sqrt{{}^1/_4\, h_0{}^2 + \frac{2\alpha}{g h_0}\left(\frac{Q}{l}\right)^2} \quad . \quad . \quad . \quad (24).$$

To ostatnie zrównanie zgadza się z wynikami doświadczeń. Ze zrównania (**23**) okazuje się, iż przy mniejszych wartościach σ_0, wypadnie σ_1 większem. Gdyby w zrównaniu (**22**) przyjąć że $\sigma_0 = \sigma_1$, to dla każdej z tych dwóch płaszczyzn znaleźlibyśmy $\sigma_1{}^3 = \sigma_0{}^3 = \frac{\alpha l Q^2}{g}$ a zatem $\sigma_1{}^3 - \frac{\alpha l Q^2}{g} > 0$ i $\sigma_0{}^3 - \frac{\alpha l Q^2}{g} < 0$ albo też $1 - \frac{\alpha l Q^2}{g\sigma_1{}^3} > 0$ i $1 - \frac{\alpha l Q^2}{g\sigma_0{}^3} < 0$, co znaczy że wielkości $1 - \frac{\alpha l Q^2}{g\sigma^3} = 1 - \frac{\alpha l V^2}{g\sigma}$ . . . (**25**) *podczas podskoku powierzchni wody, przy przejściu od wielkości ujemnej do dodatniej, przechodzą przez zero.*

Jeżeli ruch, przy którym wielkość ta jest ujemną, nazwiemy *szybkim*, zaś ruch przy którym rzeczona wielkość jest dodatnią — *powolnym*, to można wyrzec, że *za pomocą podskoku powierzchni, bieg wody, przechodzi z szybkiego, w powolny.*

Dajmy na to że χ' i σ' oznaczają obwód zwilżony i powierzchnię przecięcia poprzecznego kanału w którym bieg byłby jednostajnym, przy wydatku Q_1 i spadku dna I_0, to na zasadzie wzoru (**19**) otrzymamy $\frac{Q^2}{\sigma_1{}^3} = \frac{\sin I_0}{b\chi'}$, a zatem

$$1 - \frac{\alpha l Q^2}{g\sigma_1{}^3} = 1 - \frac{\alpha l}{g}\,\frac{\sin I_0}{b\chi'}.$$

Ponieważ χ różni się zwykle bardzo mało od l, przeto mamy też:

$$1 - \frac{\alpha l Q^2}{g\sigma_1{}^3} = 1 - \frac{\alpha \sin I_0}{g b}.$$

Ażeby bieg wody we wspomnianym kanale, można było uważać za *szybki*, powinien być wypełniony warunek:

$$\frac{\alpha \sin I_0}{g b} > 1 \quad \text{albo też} \quad \sin I_0 > \frac{g b}{\alpha}.$$

A więc jeśli własności dna są takie przy których $b = 0{,}0004$, naówczas $\sin I_0 > \frac{9{,}81 \,.\, 0{,}0004}{1{,}10}$ czyli

$$\sin I_0 > 0{,}00356\text{, zaś kąt } I_0 > 12'.$$

Zatem, przy ruchu jednostajnym, gdy $b = 0{,}0004$, bieg taki można dopiero wtedy nazwać szybkim, gdy nachylenie dna jest większe od $12'$.

Na linii krzywej określającej profil progu utworzonego przez podskok powierzchni, znajduje się punkt dla którego $1 - \frac{\alpha l Q^2}{g\sigma^3} = 0$; zatem jak to wskazuje zrównanie (**21**) $\frac{\partial h}{\partial \sigma} = \infty$, a więc, styczna w tym punkcie tworzy z ogólnym kierunkiem ruchu wody, kąt prosty.

Poniżej będziemy mieli sposobność wrócić jeszcze raz do podskoku powierzchni, -- obecnie zaś, zauważymy tylko, że wzór (**20**) może w ogólności służyć do określenia kształtu swobodnej powierzchni wody w prądzie mającym ruch trwały. I rzeczywiście, całkując zrównanie (**20**) możemy otrzymać zależność w jakiej się znajdują: płaszczyzna σ, a zatem i głębokość strumienia h, od długości s; nie będziemy się jednakże zajmowali określaniem rzeczonej zależności [1]).

[1]) Więcej szczegółów znaleść można w dziele: „Cours de Mécanique appliquée, professée a l'École impériale des ponts et chaussés". Par *M. Bresse*. 2-e partie. Paris 1860.

IV. Przejdziemy teraz do zrownań (**14**) i (**15**) ruchu nietrwałego, które w przypadku ruchu wody w kanale lub rzekach przybierają postać następującą:

$$\left.\begin{aligned} \sin I = b V^2 \frac{\chi}{\sigma} + \frac{1}{g}\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{\alpha}{g} V \frac{dV}{ds} - \frac{\alpha - 1}{g}\,\frac{V}{\sigma}\,\frac{\partial \sigma}{\partial t} \\ \frac{\partial \sigma}{\partial t} + \sigma\frac{\partial V}{\partial s} + V\frac{\partial \sigma}{\partial s} = 0 \end{aligned}\right\} (26).$$

Przy wyprowadzeniu zrównania (**21**) widzieliśmy, że

$$\frac{1}{l}\,\frac{\partial \sigma}{\partial s} = \sin I_0 - \sin I \quad \text{t. j.} \quad \sin I = \sin I_0 - \frac{\partial \sigma}{l\,ds},$$

a ponieważ $\sigma = l h$; $\frac{\partial \sigma}{\partial s} = l\frac{\partial h}{\partial s}$ i $\frac{\partial \sigma}{\partial t} = l\frac{\partial h}{\partial t}$

przeto zrównanie (**26**) można będzie wyrazić jak następuje:

$$\left.\begin{aligned} \sin I_0 - \frac{\partial h}{\partial s} - b V^2 \frac{1}{h} = \frac{1}{g}\,\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{\alpha}{g} V \frac{\partial V}{\partial s} - \frac{\alpha - 1}{g}\,\frac{V}{h}\,\frac{\partial h}{\partial t} \\ \frac{\partial h}{\partial t} + h\frac{\partial V}{\partial s} + V\frac{\partial h}{\partial s} = 0 \end{aligned}\right\} (27).$$

Rugując z powyższych zrównań $\frac{\partial V}{\partial s}$ otrzymamy

$$g(h\sin I_0 - bV^2) = h\frac{\partial V}{\partial t} + (gh - \alpha V^2)\frac{\partial h}{\partial s} - (2\alpha - 1)V\frac{\partial h}{\partial t} \quad . \quad . \quad (28).$$

Przypuśćmy teraz, że spadek dna czyli kąt I_0 jest bardzo mały, zaś ruch wody jest bardzo zbliżony do jednostajnego i trwałego. Dajmy na to, że H i V_0 oznaczają głębokość i prędkość biegu wody w kanale. Naówczas będziemy mieli:

$$\left.\begin{aligned} g(\sin I_0 - bV_0{}^2) = H\frac{\partial V_0}{\partial t} + (gH - \alpha V_0{}^2)\frac{\partial H}{\partial s} - (2\alpha - 1)V_0\frac{\partial H}{\partial t} \\ \frac{\partial H}{\partial t} + H\frac{\partial V_0}{\partial s} + V_0\frac{\partial H}{\partial s} = 0 \end{aligned}\right\} (29).$$

Na zasadzie przypuszczenia, że ruch jest bardzo zbliżonym do jednostajnego i trwałego, można pochodne $\frac{\partial V_0}{\partial s}$, $\frac{\partial V_0}{\partial t}$, $\frac{\partial H}{\partial s}$ i $\frac{\partial H}{\partial t}$ w ostatnich zrównaniach uważać za bardzo małe, a w skutek tego, należy przyjąć, że $\sin I_0$ i b na lewej stronie pierwszego z powyższych zrównań (**29**) są również bardzo małe.

Przypuśćmy teraz, że z jakiejkolwiek przyczyny tworzą się w kanale fale, nie wielkiej zresztą wysokości, i że w momencie czasu t będzie $h = H + h'$ i $V = V_0 + v'$; przyczem, h' i v' są ilościami bardzo małemi, a przeto i iloczyny z ilości bardzo małych $\sin I_0$, b, $\frac{\partial V_0}{\partial s}$, $\frac{\partial V_0}{\partial t}$, $\frac{\partial H}{\partial s}$ i $\frac{\partial H}{\partial t}$ pomnożonych przez h' i v' są bardzo małemi, drugiego rzędu, które z tego powodu mogą być odrzucone.

Wprowadźmy w zrównanie (**28**) i w drugie ze zrównań (**27**) $H + h'$ zamiast h i $V_0 + v'$ zamiast V, i od otrzymanych wtedy zrównań, odejmijmy odpowiednie zrównanie (**29**). Naówczas, z dokładnością do nieskończenie małych drugiego rzędu, otrzymamy

$$\left.\begin{aligned} (H + h')\frac{\partial v'}{\partial t} - (2\alpha - 1)(V_0 + v')\frac{\partial h'}{\partial t} + \\ + [g(H + h') - \alpha(V_0 + V')^2]\frac{\partial h'}{\partial s} = 0 \\ \frac{\partial h'}{\partial t} + (H + h')\frac{\partial v'}{\partial s} + (V_0 + v')\frac{\partial h'}{\partial s} = 0 \end{aligned}\right\} . \; . \; (30).$$

Dla pierwszego stopnia przybliżenia, w zrównaniach (**30**) można odrzucić h' ze względu na H, i v' ze względu na V_0; otrzymamy wtedy:

$$\left.\begin{aligned} H\frac{\partial v'}{\partial t} - (2\alpha-1)V_0\frac{\partial h'}{\partial t} + (gH - \alpha V_0{}^2)\frac{\partial h'}{\partial s} = 0 \\ \frac{\partial h'}{\partial t} + H\frac{\partial v'}{\partial s} + V_0\frac{\partial h'}{\partial s} = 0 \end{aligned}\right\} \;.\;.\;(\mathbf{31}).$$

To ostatnie zrównanie można całkować w przypuszczeniu że H i V_0 są stałemi i nie zależą od s i t. W obec takiego przypuszczenia, łatwo będzie można wyrugować zmienną v' i otrzymać dla określenia zmiennej h' następujące zrównanie różniczkowe drugiego rzędu o pochodnych częściowych

$$\frac{\partial^2 h_1}{\partial t^2} + 2\alpha V_0 \frac{\partial^2 h'}{\partial t . \partial s} + (\alpha V_0{}^2 - gH)\frac{\partial^2 h'}{\partial s^2} = 0 \;.\;.\;.\;(\mathbf{32}).$$

Przypuśćmy że $h' = F_1(s - \omega t)$ . . . . (**33**), przyczem ω jest pewną ilością stałą; naówczas otrzymamy:

$$\frac{\partial^2 h'}{\partial t^2} = \omega^2 F_1''; \;\; \frac{\partial^2 h'}{\partial s . \partial t} = -\omega F_1''; \;\; \frac{\partial^2 h}{\partial s^2} = F_1''.$$

A zatem, wyrażenie (**33**) uczyni zadość zrównaniu (**32**) niezależnie od tego jakiego kształtu byłaby funkcya F_1, jeżeli tylko stała ω uczyni zadość następującemu zrównaniu stopnia drugiego:

$$\omega^2 - 2\alpha V_0 \omega - (gH - \alpha V_0{}^2) = 0.$$

Ponieważ zrównanie powyższe daje dla ω:

$$\left.\begin{aligned} \omega_1 = \alpha V_0 + \sqrt{gH + \alpha(\alpha-1)V_0{}^2} \\ \omega_2 = \alpha V_0 - \sqrt{gH + \alpha(\alpha-1)V_0{}^2} \end{aligned}\right\} \;.\;.\;.\;(\mathbf{34}),$$

przeto ogólna całka zrównania (**32**) zawierająca dwie funkcye dowolne F_1 i F_2 będzie następującą:

$$h' = F_1(s - \omega_1 t) + F_2(s - \omega_2 t) \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;(\mathbf{35}).$$

Drugie ze zrównań (**31**) przy pomocy tego wyrażenia da nam:

$$H\frac{\partial v'}{\partial s} = (\omega - V_0)F_1' + (\omega_2 - V_0)F_2'.$$

Stąd znów, całkując względem s, otrzymamy:

$$v' = \frac{\omega_1 - V_0}{H}F_1(s - \omega_1 t) + \frac{\omega_2 - V_0}{H}F_2(s - \omega_2 t) + F(t),$$

w którem to wyrażeniu $F(t)$ jest nową funkcyą dowolną. Sprawdzając jednakże pierwsze ze zrównań (**31**) za pomocą znalezionych wartości dla h' i v' przekonamy się, że $F'(t) = 0$ t. j. że funkcya F powinna być zastąpioną przez ilość stałą, dowolną, a wtedy można sobie zawsze wyobrazić, że ta stała dowolna zawiera się w dowolnych funkcyach F_1 i F_2 i można napisać że:

$$v' = \frac{\omega_1 - V_0}{H}F_1(s - \omega t) + \frac{\omega_2 - V_0}{H}F_2(s - \omega_2 t) \;.\;.\;(\mathbf{36}).$$

Już z kształtu wyrażeń (**35**) i (**36**) otrzymanych dla h' i v' można wprost wywnioskować, że zmiana warunków ruchu wody w każdem przecięciu kanału, spowodowana falowaniem, wypływa jakby z dwóch przyczyn: pierwszej, zależącej od funkcyi F_1, i drugiej zależnej od funkcyi F_2, i dla tego, dopiero wtedy będziemy mogli zdać sobie sprawę z wpływu tych dwóch przyczyn, gdy rozważymy działanie każdej z nich, oddzielnie. Zanim jednak do tego przystąpimy, należy określić znaczenie stałych ω_1 i ω_2 otrzymanych ze zrównania (**34**). Ze zrównania (**34**) okazuje się że jakiemikolwiek byłyby H i V_0, stała ω_1 będzie zawsze dodatnią, przyczem $\omega_1 > \omega_2$. Odnośnie do stałej ω_2 wypada, że takowa może być albo dodatnią albo też ujemną, ponieważ, jak to widzimy ze zrównania (**34**)

$$\left.\begin{aligned} \omega_2 > 0 \text{ jeżeli } gH - \alpha V_0{}^2 < 0 \\ \omega_2 = 0 \text{ jeżeli } gH - \alpha V_0{}^2 = 0 \\ \text{i } \omega_2 < 0 \text{ jeżeli } gH - \alpha V_0{}^2 > 0 \end{aligned}\right\} \;.\;.\;.\;.\;(\mathbf{37}).$$

Jednakże, $gH - \alpha V_0{}^2 < 0$ można zastąpić przez $1 - \frac{\alpha V_0{}^2}{gH} < 0$; a ponieważ

$$1 - \frac{\alpha V_0{}^2}{gH} = 1 - \frac{\alpha l V_0{}^2}{glH} = 1 - \frac{\alpha l V_0{}^2}{g\sigma} = 1 - \frac{\alpha l Q^2}{g\sigma^3},$$

przeto na zasadzie wniosków otrzymanych w rozdziale poprzednim, możemy twierdzić że $\omega_2 > 0$ *dla kanałów z biegiem szybkim* i $\omega_2 < 0$ *dla kanałów z biegiem powolnym, wtedy gdy* ω_1 *pozostaje i dla jednych i dla drugich kanałów zawsze dodatniem.*

Przypuśćmy teraz, że w naszych zrównaniach $F_2 = 0$, t. j. $h' = F_1(s - \omega_1 t)$ i $v' = \frac{\omega_1 - V_0}{H}F_1(s - \omega_1 t)$.

Ponieważ falowanie wywołane w pewnym przecięciu kanału, może się rozchodzić bądź z biegiem wody, bądź też w stronę przeciwną, to rozważmy obecnie prawa rządzące rozchodzeniem się fal w kierunku biegu wody.

Umieśćmy początek odciętych s w tem miejscu dokąd dochodzi falowanie w momencie czasu $t = 0$, kierując oś dodatnią s w stronę biegu wody, jak to zresztą przyjmowaliśmy przy wyprowadzaniu wszystkich wzorów. Naówczas, tak dla przecięcia $s = 0$, jak i dla każdego innego przecięcia dla którego $s > 0$, otrzymamy w chwili $t = 0$, $h' = 0$ i $V' = 0$, a zatem $F_1(s) = 0$. Możemy tedy wnioskować, że $F(s) = 0$ przy wszystkich dodatnich wartościach zmiennej s, włącznie z $s = 0$, i dla tego też $F_1(s - \omega_1 t) = 0$ przy wszystkich dodatnich wartościach zmiennych s i t, przy których $s - \omega_1 t > 0$. Zrównanie $s - \omega_1 t = 0$ czyli $s = \omega_1 t$ daje nam dla każdej chwili czasu t, s tego przecięcia do którego dochodzi falowanie w ciągu czasu t, zatem ω_1 jest *prędkością z jaką fala zdąża w kierunku biegu wody* jeżeli rozwiązanie zagadnienia stawiamy w zależności tylko od funkcyi F_1.

Przypuśćmy teraz że $F_1 = 0$, $h_1 = F_2(s - \omega t)$ i $v' = \frac{\omega_2 - V_0}{H}F_2$. W tym razie, równie jak i w poprzednim, przyjdziemy do wniosku, że $F_2(s) = 0$ dla wszystkich wartości dodatnich zmiennej nie wyłączając i $s = 0$. a zatem i $F_2(s - \omega_2 t) = 0$ dla wszystkich wartości dodatnich s i t dla których $s - \omega_2 t > 0$ lub $s - \omega_2 t = 0$. A zatem, można powiedzieć że i ω_2 jest prędkością rozchodzenia się fal z biegiem wody wtedy gdy rozwiązanie zagadnienia postawimy w zależności od funkcyi F_2. Jednakże aby to ostatnie orzeczenie mogło mieć racyę bytu, potrzeba, aby ω_2 było dodatniem a zatem (patrz warunek 37) potrzeba, aby ruch w kanale był *szybkim*. W razie przeciwnym, ω_2 będzie albo zerem albo też mniejszem od zera, i wtedy wyrażenie $s - \omega_2 t$. przy wszystkich wartościach dodatnich dla s i t będzie dodatniem, a więc F_2 będzie zerem. A zatem, w kanale z ruchem powolnym, niema fali rozchodzącej się w kierunku biegu z prędkością ω_2, zaś w kanale z ruchem szybkim, są dwie fale rozchodzące się w kierunku biegu wody: jedna z prędkością większą ω_1 i druga, z mniejszą ω_2. W takim kanale, warunki ruchu wody w danej chwili, w każdem przecięciu przez które przebiegają obie fale, są wynikami ich interferencyi.

W celu określenia prędkości rozchodzenia się fal w stronę przeciwną biegowi, zachowamy dla początku odciętych s i dla kierunku dodatniego osi odciętych, położenie poprzednie. Naówczas prędkość rozchodzenia się fal w stronę przeciwną biegowi, powinna być ujemną, a ponieważ ω_1 jest zawsze wielkością dodatnią, przeto, wnioskujemy stąd że fale z prędkością ω_1 nie mogą się rozchodzić przeciw biegowi wody. Z prędkością zaś ω_2, mogą się rozchodzić tylko wtedy, gdy $\omega_2 < 0$, t. j. wtedy gdy bieg wody jest powolnym. A więc, w kanale z szybkim ruchem, fale nie mogą się rozchodzić w kierunku przeciwnym biegowi; ani te które mają prędkość ω_1 ani też te które mają prędkość ω_2. Na zasadzie powyższego, zjawisko falowania daje się określić w sposób następujący: Jeżeli w któremkolwiek z przecięć poprzecznych kanału, przy głębokości H i średniej prędkości V_0, nastąpi jakiekolwiek nieznaczne podwyższenie albo obniżenie się poziomu wody, to w kanale tym niezwłocznie zaczną rozchodzić się fale tak w dół, z biegiem wody, jak i w górę, przeciwko biegowi, z prędkością równą $\sqrt{g.H + \alpha(\alpha-1)V_0{}^2}$, przyczem ruch ogólny wody w kanale, powiększy zaraz tę prędkość

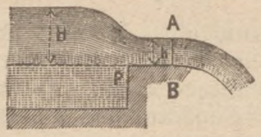
o αV_0 dla fali rozchodzącej się z biegiem wody i zmniejszy o tęż samą ilość prędkości rozchodzenia się fali idącej w kierunku przeciwnym, tak że w końcu, prędkość rozchodzenia się fal idących z biegiem wody będzie równą sumie $\sqrt{gH + \alpha(\alpha - 1) V_0^2} + \alpha V_0$, zaś prędkość fali idących w górę, będzie równą różnicy $\sqrt{gH + \alpha(\alpha - 1) V_0^2} - \alpha V_0$. Ostatnia prędkość w przypadku prądu z biegiem szybkim, będzie ujemną, to znaczy, że w kanale takim, zamiast fali idącej w kierunku przeciwnym biegowi wody będzie fala w kierunku biegu wody, mająca prędkość $\alpha V_0 - \sqrt{gH + \alpha(\alpha - 1) V_0^2}$.

Na zasadzie powyższego można orzec, że prąd z biegiem szybkim, unosi fale rozchodzące się przeciw biegowi wody, zaś prąd z biegiem powolnym, zmniejsza tylko ich początkową prędkość rozchodzenia się. W przypadku rozchodzenia się fal w wodzie stojącej, należy w naszych wzorach przyjąć $V_0 = 0$ i wtedy, dla prędkości rozchodzenia się fal w tę lub przeciwną stronę, otrzymamy:

$$\omega_1 = \sqrt{gH} = \sqrt{\tfrac{1}{2}} \sqrt{2gH} = 0{,}707 \sqrt{2gH}.$$

Łatwo nam będzie także, zdać sobie sprawę, dla czego zjawisko zwane podskokiem powierzchni wody, nie może mieć miejsca w prądzie z biegiem powolnym. Oczywiście, że w takim prądzie, w przypadku istnienia jakichkolwiek przyczyn tworzących podwyższenie powierzchni, to ostatnie, nie może mieć dostatecznej równowagi, ponieważ niezwłocznie rozkłada się na fale rozchodzące się w kierunku przeciwnym biegowi wody i przez to samo ustaje. Ruch wody w takim kanale, przy ciągłem istnieniu wyżej wspomnianych przyczyn, nie może stać się trwałym. Prawa rozchodzenia się fal nasuwają nam wnioski, dozwalające w pewnych przypadkach odnaleźć niewiadomą, w danem zagadnieniu. Naprzykład, weźmy przypadek przelewania się wody przez przewał z krótkiem korytem. Przyjmijmy że wtedy gdy

Fig. 4.



przelewanie staje się trwałem, głębokość wody w korycie wynosi h, zaś głębokość wody w zbiorniku, w znacznej odległości od progu P przewału, stanowi H. Ponieważ koryto wyrównywa ruch wszystkich płynących w niem strug wody (na tarcie o dno i ścianki koryta można nie zwracać uwagi z przyczyny małej długości koryta), przeto szybkość V wody w korycie, będzie $\sqrt{2g(H-h)}$; oznaczając więc przez l szerokość koryta, dla wydatku Q, otrzymamy wzór

$$Q = \mu l h \sqrt{2g(H-h)} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (38).$$

W celu określenia niewiadomej głębokości h, przypuśćmy, że koryto, przy zakończeniu swojem AB, było początkowo zamknięte stawidłem i woda, tak w korycie jak i w zbiorniku była stojącą. Następnie, przypuśćmy, że stawidło zostało nagle podniesione. Przelewanie początkowe powinno było zmniejszać stopniowo głębokość wody H w korycie, t. j. powinno było spowodowywać stopniowe obniżanie się poziomu wody w korycie. To obniżanie się poziomu, powinno było udzielać się wnętrzu zbiornika w kształcie fali rozchodzącej się w kierunku przeciwnym biegowi wody. A zatem, dopóki taka fala istniała, ruch nie mógł być trwałym i staje się nim dopiero wtedy, gdy rozchodzenie się fal przeciwko wodzie, będzie niemożebnem, a więc naówczas gdy ω_2 zejdzie do zera. Ten ostatni przypadek ma miejsce wtedy, gdy prędkość V przepływu w korycie, i głębokość h, czynią zadość zrównaniu $\alpha V^2 = gh$, czyli gdy $V^2 = gh$, ponieważ obecnie $\alpha = 1$ w skutek przypuszczenia że prędkości wszystkich strug są sobie równe. Lecz $V = \sqrt{2g(H-h)}$, a przeto mamy

$$2g(H-h) = gh, \quad \text{skąd} \quad h = {}^2/_3 H.$$

W danym razie zasługuje na uwagę ta okoliczność, że $h = {}^2/_3 H$ wtedy gdy wydatek Q określony przez wzór (38) będzie największym; można zatem powiedzieć że podczas wypływu wody przez przewał zaopatrzony w krótkie koryto, warunki ruchu układają się tak aby objętość wody wyciekającej w jednostce czasu była największą. Czy możemy ztąd wnioskować że i we wszystkich innych przypadkach ruchu trwałego zasada wydatku największego ma miejsce? Jak się pokazało, wniosku tego czynić nie mamy prawa; niemniej przecież powinien istnieć pewien ogólny warunek, obecność którego, niezbędną jest dla stateczności biegu trwałego. Na czem polega ten warunek, na teraz jeszcze, nie wiadomo.

KILKA UWAG
Z ZAKRESU SUKIENNICTWA.

Plamy, pasma i nierówności w zabarwieniu gładkich tkanin wełnianych, folowanych i półfolowanych.

Przy wyrabianiu tkanin wełnianych gładkich a barwnych, zarówno folowanych jak i półfolowanych, należy, między innemi, mieć koniecznie na względzie, ażeby odcień danej barwy, oraz, jej żywość, były jednakowe w całym postawie. Wystąpienie plam, prążek, i nierówności w zabarwieniu, stanowi wadę nader ważną. Przyczyna tego rodzaju wadliwości, nie zawsze bywa tak widoczną ażeby zawiadowca fabryki mógł z dostateczną pewnością określić, w jakim oddziale fabryki znajduje się ich źródło. Kwestya ta, staje się jeszcze trudniejszą do rozwiązania, jeżeli fabryka oddaje swój wyrób do wykończenia innemu zakładowi.

Nierówności w zabarwieniu, bywają różnego rodzaju. Występują one już to jako całkiem wyraźnie ograniczone pręgi poprzeczne, rzadziej podłużne,— już też, jako plamy kształtu nieregularnego,— a wreszcie, jako zacieki lub mniej albo więcej wydłużone plamy. Nadto, należy odróżniać plamy o odcieniu jaśniejszym w porównaniu do ogólnego tła tkaniny, i plamy o odcieniu bardziej zgęszczonym, ciemniejszym. Wypada też zwracać uwagę na plamy całkiem drobne, jako to: punkciki, krople i t. p. Wreszcie, należy baczyć na występujący niekiedy martwy lub brudnawy ton zabarwienia całego postawu, oraz, na otrzymany po farbowaniu, odmienny odcień, nie odpowiadający danemu wzorowi. W dwóch ostatnich razach, odpowiedzialność, również nie zawsze ciąży na majstrze farbierskim.

Rozważmy bliżej, jakie przyczyny spowodowują wadliwe zabarwienie.

Oczywiście, im większa masa włókna wełnianego będzie zawartą w danej powierzchni tkaniny, tem więcej powierzchnia ta będzie wchłaniała barwników, przy jednakowych innych warunkach zabarwienia. Jeśli w jednym postawie, znajdować się będą miejsca z większą i z mniejszą ilością włókna wełnianego, to po nabarwieniu takiego postawu, w miejscach bogatszych we włókno odcień zabarwienia będzie stosunkowo gęstszym.

Widocznem jest również, że jeśli w niektórych miejscach postawu, ustalenie barwników na włosie, napotka na jaką przeszkodę, to odcień zabarwienia tych miejsc, jako zawierających mniejszą ilość barwnika, będzie jaśniejszym. Taką przeszkodę, może stanowić, między innemi, zbytnie skręcenie przędzy i ścisłość tkaniny, jak niemniej, obecność w tej ostatniej, soli wapnia i magnezyowych kwasów tłuszczowych, które to ciała, oblepiają włosy i tamują swobodny dostęp roztworom barwiącym.

Pręgi regularne o nieco ciemniejszym odcieniu w porównaniu z ogólnym tonem zabarwienia tkaniny, mogą mieć swe źródło w oddziałach: czesalnym (zgrzebnice), przędzalnianym lub tkackim. Poprzeczne ciemniejsze pasma w zabarwieniu, pochodzą z nierówności przędzy, niejednakowej wagi i różnego skręcenia wątku, oraz, z nierównego przybijania wątku na krosnach tkackich. Przypuśćmy, że tkacz puścił i przybił jednę za drugą, dwie cewki wątku znacznie różniące się pod względem stopnia skręcenia i wagi. Oczywiście, przy folowaniu, dwie te nitki wątkowe osiadać będą

niejednakowo; nitka mniej skręcona i cięższa, zawierać będzie w danej powierzchni więcej włókna wełnianego, aniżeli nitka silniej skręcona i lżejsza. Nadto, im przędza jest silniej skręconą, tem trudniejszym jest dostęp barwnika do wnętrza nici.— Oprócz tego, wystąpienie prążek poprzecznych jest możliwem nawet przy jednakowej wadze i krętości wątku, jeżeli do wyrobu tkaniny surowej używany jest wątek mokry. Wątek całkiem wilgotny, i wątek znacznie podeschnięty, zostaną przybite grzebieniem niejednakowo, gdyż uderzenie płochy będzie w obu razach jednakowo silnem, podczas gdy opór będzie różny; skutkiem tego, muszą powstać pasma.— Postaw pręgowaty po wytkaniu, będzie się odznaczał takąż wadą, po nabarwieniu. Miejsca zawierające większą ilość włókna wełnianego, zostaną zabarwione gęściej, aniżeli miejsca z mniejszą ilością włókna. — Daleko rzadziej przytrafiają się pręgi podłużne t. j. wzdłuż osnowy; pochodzą one z nierówności przędzy, i z uszkodzenia lub pogięcia grzebienia tkackiego. W ogólności, równość przędzy, ma przy wyrobie sukna tak doniosłe znaczenie, że uważamy za niezbędne, opracować ten przedmiot w oddzielnym artykule. Na teraz, zaznaczamy tylko, że jedyny pewny sposób uniknięcia powyżej opisanych prążek kształtu regularnego, przy farbowaniu sukna i innych tkanin wełnianych folowanych i półfolowanych, polega na tem, ażeby przędza była w całym postawie jednorodną pod względem wełny, stopnia skręcenia i ciężaru.

Plamy i pręgi w zabarwieniu, kształtu nieregularnego, mogą mieć swe źródło w folowaniu, praniu lub dekatyzowaniu, dalej, w kotle (lub kadzi) farbierskim, w suszarce, a wreszcie, w tłoczni.

Jeżeli w skutek jakichkolwiek przyczyn, w rozbiór których wdawać się tu nie będziemy, przy folowaniu tkaniny otrzymane będą zbiegnięcia t. j. miejsca z większą ilością włókna wełnianego, to miejsca te odznaczać się będą po farbowaniu, odcieniem gęstszym. W ogólności, należy przyjąć za prawidło, że do farbowania oddawane być winny takie tylko postawy, które po folowaniu i praniu, przeświecają całkiem równo, nie zawierając pręgów, blizn, rzedzizn, zbiegnięć i t. p., jako też bryzgów, wgłębień i innych podobnych wad.

Niedopranie, może być dwojakiem: *a)* w grubości tkaniny pozostaje pewna ilość tłuszczu, i *b)* w grubości tkaniny pozostaje pewna ilość mydła. Ponieważ wełna, przed czesaniem (na zgrzebnicach), skrapia się tłuszczem, zatem, przed farbowaniem należy ten tłuszcz usunąć. Odbywa się to przy folowaniu i przy następnej z kolei czynności t. j. przy praniu. Smary naftowe, używane niekiedy do skrapiania wełny, nie tworzą z alkaliami ani z mydłem emulsyj, i dla tego, trudniej wymyte być mogą z tkaniny. Jeżeli zaś tłuszcz nie został całkowicie usunięty z tkaniny, to po nabarwieniu, w miejscach znajdowania się tego tłuszczu, wystąpią plamy barwy brudnawej. Takież plamy, powstaną w tym razie, jeżeli tkanina nie została starannie wypłókaną wodą i zawiera mydło.— Jeżeli tkanina jest farbowaną w dwóch kadziach, zachodzi co następuje: przy gotowaniu w podfarbiu, mydło (związek alkaliczny kwasów tłuszczowych) wstępuje w odczyn wymienny z temi solami jakie były wzięte do podfarbia. Jeżeli w tym celu użytą była sól glinkowa lub żelazna, to powstanie związek tłuszczowy glinki lub żelaza, oraz, sól sodowa tego kwasu który był zawarty w soli użytej do podfarbia. Sole tłuszczowe metalów, nie wejdą w związek chemiczny z barwnikami. W innych zaś miejscach tkaniny, sole podfarbia będą ustalone swobodnie na włóknie i przy następującem gotowaniu w kotle farbierskim, zachodzić tam będzie bez przeszkody chemiczne ich połączenie z barwnikiem. Łatwo zrozumieć, że przy tak różnych warunkach, zabarwienie tkaniny nie może być wszędzie jednakowem i że muszą powstać plamy.

Jeżeli niedopranie było ogólnem t. j. jednakowem w całym postawie, to barwa tego ostatniego, nie będzie odpowiadała wzorowi, lecz stanie się mętną i brudną; jeżeli zaś niedopranie było nierównem t. j. jedne miejsca wyprane zostały w większym, drugie w mniejszym stopniu, a inne, pozostały niewyprane, to oczywiście, zabarwienie będzie plamiste.

Nader doniosłe znaczenie przy farbowaniu sukna, i w ogóle w sukiennictwie, posiada jakość używanej wody. Jeżeli woda zawiera sole wapienne i magnezyowe, to podczas folowania i prania, tworzą one z mydłem połączenia tłuszczowe, zanieczyszczające tkaninę i nie pozwalające na otrzymanie właściwego i całkiem jednostajnego zabarwienia. Jest to tem bardziej szkodliwem, że związki tłuszczowe wapienne i magnezyowe, są bardzo lepkie i nie mogą być spłókane. Obecność soli wapiennych i magnezyowych w wodzie, wpływa na zabarwienie sukna nietylko kolorowego, ale i czarnego i w ogóle ciemnego. Sukno wyfolowane i wyprane za pomocą wody zawierającej wapno lub magnezyę, nie posiada tej jedwabistości i miękkości, jaką mieć powinno w zależności od własności wełny użytej do jego wyrobienia, choćby wełna była najwyższego gatunku. Takie, sukno, wydaje się jakby było czemś posmarowane i wykazuje pewną białawość. Jedna z największych fabryk sukna w Rossyi, poniosła przy zmianie właścicieli ogromne straty, zanim nie wykryto i nie usunięto przyczyny złego, tkwiącej w używaniu wody zawapnionej, co przy rozpoczętem właśnie wtedy wyrobie wysokich gatunków towaru, odrazu wywarło wpływ dotkliwy.

W razie stosowania w fabryce, wody zawapnionej, a więc, w razie obecności w tkaninie związków wapiennych kwasów tłuszczowych, plamy na suknach barwistych będą miały odcień jaśniejszy od tła ogólnego. Znaczenie jakości wody w sukiennictwie, jest zresztą tak doniosłem, że zasługuje również na szczegółowy rozbiór w oddzielnym artykule.

W farbierni wady zabarwienia mogą pochodzić z różnych przyczyn. Zaznaczymy tu niektóre z pomiędzy nich. Na tem też miejscu, najwłaściwszem będzie wspomnieć o niektórych warunkach otrzymywania zabarwień brudnych i w ogóle zabarwień nie wykazujących tych odcieni, jakie pragnął otrzymać majster farbierski.

Czystość przetworów stosowanych w farbierstwie, ma oczywiście, znaczenie pierwszorzędne.. Tymczasem, niektórzy przemysłowcy, dążąc do możliwego zmniejszenia kosztów wytwarzania, robią oszczędności na cenie materyałów pomocniczych, a. m. na cenie przetworów barwnikowych. Jest to wielki błąd. Łatwo zdarzyć się może, że materyał tańszy, bez względu na dobry wygląd, jest mniej czystym. I tak np. sole glinkowe znajdują się w handlu w stanie czystym z domieszką żelaza. Zastosowanie tych przetworów, daje wyniki zgoła niejednakowe. I tak np. odwar drzewa żółtego daje z solami glinkowemi barwę żółtą, z solami zaś żelaznemi— ciemno-oliwkową; stosując zatem sole glinkowe z domieszką żelaznych, otrzymamy barwę żółtą nie czystą, lecz z odcieniem oliwkowym. Również, i z marzanną dają sole glinkowe barwę żółtą, z żelazem zaś — oliwkową; tym sposobem przy użyciu soli glinu z domieszką żelaza, otrzymamy w żółtem zabarwieniu odcień oliwkowy. Z alizaryną czerwoną, daje podfarbie glinkowe barwę czerwoną, podfarbie zaś żelazne—fioletową. W tych wszystkich i podobnych im razach, majster farbierski nie może być uważany za winnego, bo nie on odpowiada za czystość przetworów.

Inny przykład. W razie stosowania podfarbia chromowego pod zabarwienia alizarynowe, zaleca się następujący stosunek odsetkowy soli: 3% czerwonego chromianu potasu i 2½% kamienia winnego. Wiadomo jednakże, że kamień winny bywa sprzedawany w różnych gatunkach i po różnych cenach. Przytrafia się kamień w postaci proszku krystalicznego, a bywa i taki, znaczna część którego pozostaje nieroztworzoną, jako szlam. Stosując zatem kamień gatunku pośledniejszego, niepodobna w przybliżeniu nawet określić, ile tego przetworu znajduje się w wannie: 2½% czy też mniej.

Z powyższych uwag wynika, że przy nabywaniu przetworów stosowanych przy farbowaniu, należy zważać nietylko na ich taniość, ale przedewszystkiem — na ich czystość. Z tego względu, oznaczenie wartości rzeczonych przetworów, dokonywane być winno w samej fabryce, a przytem, określony też będzie stopień ich zafałszowania. Jest to sprawa tak ważna, że koniecznie, należy na nią baczną zwrócić uwagę. Większość właścicieli fabryk sukna może zarzucić, że niepodobna zajmować się samemu określeniem wartości materyałów używanych przy wyrabianiu tkanin wełnianych i że zresztą — nikt tego nie robi. Być może, że w naszych fabrykach istotnie nikt tego nie robi, trudno jednakże zgodzić się na to, ażeby powyższe żądanie było niewykonalnem. Jeżeli celniejsze fabryki zagraniczne, uważają za potrzebne uciekać

się do tego środka,— jeżeli w tym celu, zagranicą, istnieją przy fabrykach odnośne pracownie i podręczniki specyalne, to prawdopodobnie, zrobionem to zostało pod wpływem przyczyn zasługujących na uwzględnienie. W samej rzeczy, dość zastanowić się bliżej nad tą sprawą, ażeby zrozumieć jej doniosłość i możliwość zastosowania w naszych fabrykach. Oto przykład. Wiadomo, jakie znaczenie w sukiennictwie posiadają tłuszcze wprowadzane do wełny przy jej czesaniu. Dla właściciela fabryki. nie może być obojętnem czy tłuszcze te, z większą lub mniejszą łatwością mogą być usunięte następnie, z tkaniny. Jeżeli spłókanie ich odbywać się będzie z trudnością, to wynikiem tego będą znaczne niedogodności przy folowaniu i farbowaniu. Nadto, wygląd towaru po wyjściu z prasy, może być nie tak dobrym jak tego należało oczekiwać: towar nie będzie dość jedwabistym, a w najgorszym razie, wydzielać będzie pewną woń. Oczywiście że wady te, mogą się uwydatnić w stopniu stosunkowo nieznacznym i że drobny nabywca lub zwykły spożywca, nie dostrzeże ich. Natomiast, nabywca hurtowy, kupujący towar w fabryce, bezwarunkowo na to zwróci uwagę.

Zbytecznem byłoby dowodzić, że dla przemysłowca jest pożądanem otrzymanie z danego materyału, przy jednakowem jego obrobieniu, towary wyższych przymiotów i lepszego wyglądu, aniżeli odwrotnie. Tymczasem, w obec niemożności całkowitego usunięcia z tkaniny, tłuszczu wprowadzonego do niej przy czesaniu wełny, otrzymamy właśnie tkaninę w niższym gatunku. W jakich tedy warunkach może to nastąpić? Otóż, nastąpi to wtedy, jeżeli do nakrapiania wełny użytym był tłuszcz zafałszowany np. olejami naftowemi, zwłaszcza ciężkiemi. Nie zmydlają się one przy folowaniu i praniu i nie mogą być usunięte sposobami zwykle w fabryce stosowanemi. Tym sposobem otrzymany być może wyrób wadliwy bez wiedzy zarówno właściciela fabryki, jak i wszystkich zawiadowców odnośnych jej oddziałów. Zachodzi tu jednak pytanie, czy podobny wypadek może istotnie zdarzyć się w praktyce, czy też stanowi on tylko wniosek teoretyczny wyciągnięty z niemożności praktycznej zmydlenia tłuszczów naftowych? Na to pytanie możemy odpowiedzieć, że podobny wypadek jest możliwym w praktyce i przytaczamy następujący przykład zaczerpnięty z własnego doświadczenia. W jednej z fabryk Cesarstwa, wyrabiającej między innemi sukna barwiste średnich i wysokich gatunków, zaczęto naraz (przed dwoma laty) otrzymywać barwy brudne i plamiste. Pomimo najstaranniejszych badań wszystkich okresów wyrabiania, przyczyna tej wadliwości pozostawała niewyjaśnioną i została wytłómaczoną wtedy dopiero, gdy zwrócono uwagę na używane do wyrobu materyały pomocnicze. Pokazało się, że oleina używana do nakrapiania wełny, była zafałszowaną tłuszczami naftowemi i to w dość znacznym stosunku. Oleina ta, zaofiarowana zarządowi głównemu, przebywającemu zdala od fabryki w Moskwie, po niskiej cenie została nabyta tamże, bez wiedzy miejscowego zarządu fabrycznego. Skoro tylko zaprzestano używania tego przetworu, wady w zabarwieniu znikły całkowicie.— Inny przykład. Dajmy na to, że właściciel fabryki nabył po niskiej cenie przetwór farbierski dający barwy właściwe i żywe; zachodzi pytanie czy korzystnem jest używanie takiego przetworu? Bezwątpienia korzystnem, jeżeli przetworu tego wychodzi tyleż, co i droższego, ale całkiem niekorzystnem, jeżeli celem wywołania tegoż samego skutku, wypada zużyć tego przetworu znacznie więcej, tak że w cenie nie będzie żadnej różnicy. Majster farbierski potrzebujący barwnika, bierze go mniej lub więcej, ile potrzeba, nie oglądając się na cenę. Z jego stanowiska, jak również ze stanowiska właściciela fabryki, nader jest ważnem czy w ofiarowanem do nabycia indygu znajduje się lub nie znajduje się domieszka krochmalu lub innych gorszych materyałów,— czy w wyciągach barwiących znajdują się ciała nie mające nic wspólnego ani z barwnikami ani też z drzewem farbierskiem z którego wyciągi te zostały przyrządzone,— czy też nie ma tam żadnych domieszek. Kwestya mocy barwnej, polecanych do nabycia barwników, jest również ważną, jak i kwestya ich zafałszowania. Siła barwna przetworów farbierskich i stosunkowa trwałość dokonanego za pomocą nich zabarwienia, mogą się różnić przy zastosowaniu barwników noszących jednę nazwę, lecz wyrobionych w różnych fabrykach i opatrzonych różnemi markami. Jakie mianowicie przetwory wybrać należy? Sprawa ta rozstrzygniętą być może nie inaczej, jak tylko po poprzedniem zbadaniu przetworów. Taka kontrola jakości przetworów, opłaci się niezawodnie, a przy zaprowadzeniu jej na miejscu, w fabryce, pociągnie za sobą drobny zaledwie wydatek na przyrządy i odczynniki. Przy dobrej woli ze strony właścicieli fabryk, sprawa ta na żadne inne przeszkody natrafić nie może. Jeżeli zresztą, właściciel fabryki uważa za rzecz niemożliwą trzymać w tym celu osobnego technika, to może dokonywać badania swych materyałów pomocniczych np. w Warszawie, lub w mieście, gdzie jest dość pracowni chemicznych i ludzi obeznanych z tym przedmiotem, albo też poruczyć stanowisko zawiadowcy farbierni technikowi który ukończył szkołę specyalną i może wykonywać odnośne rozbiory; wreszcie, kilku właścicieli fabryk może się złożyć na utrzymywanie takiego technika na wspólny koszt.

Powracamy do przerwanego rozbioru przyczyn występowania plam w zabarwieniu.

Plamy w zabarwieniu sukna, mogą pochodzić ze zbytecznego zapchania się towaru w kotle farbierskim, mianowicie w tych miejscach gdzie tkanina naciska na ścianki kotła. Nierówne zabarwienie możliwem jest także wtedy, jeżeli tkanina surowa wchodzi do kadzi lub kotła farbierskiego, w stanie suchym lub znacznie podeschniętym. Może to zresztą zdarzyć się wyjątkowo tylko, gdyż w zwykłych warunkach, tkanina surowa idzie do farby wprost z prania.

Niekiedy, w celu otrzymania dokładnego nabarwienia sukna jasnych kolorów, nabarwia się sukno po wypraniu, czyli po opłókaniu z tłuszczu, lecz przed folowaniem. Nie jesteśmy bynajmniej zwolennikami takiego sposobu, po pierwsze dla tego, że należyte nabarwienie może być osiągnięte inną drogą, a powtóre, z uwagi, że w razie folowania tkaniny po praniu i farbowaniu, następuje pewna zmiana w odcieniu barwy, nawet przy użyciu tak trwałych barwników jak: alizaryna, koszenilla, marzanna i t. p. Nadto, w razie zastosowania tego sposobu, możliwe są plamy w zabarwieniu wykończonej tkaniny, gdyż wypranie tkaniny surowej do zupełnej czystości, jest nadzwyczaj trudnem, skutkiem czego obawiać się wtedy można, że zabarwienie będzie mętnem lub brudnawem. Nie zdarzyło nam się dotąd widzieć, ażeby ten sposób farbowania doprowadził do wyników całkiem pomyślnych; widzieliśmy natomiast, że towar poddany w stanie tylko wypranym, farbowaniu na barwę czerwono-fioletową za pomocą alizaryny i galleiny, tracił wiele barwnika podczas następnego płókania (po farbowaniu, przed falowaniem), skutkiem czego, otrzymana barwa miała całkiem odmienny odcień i pozbawioną była żywości pierwotnej. Jest to całkiem zrozumiałe. Tłuszcz pozostający w włóknie wełnianem, przeszkadza należytemu nasiadaniu podfarbia i barwników, skutkiem czego, część zabarwienia rozkłada się na powierzchni włosków. Ta część zabarwienia, bezwarunkowo musi spełznąć podczas prania i następującego po niem folowania. Mając zatem na uwadze stratę barwnika, uważamy ten sposób farbowania i pod względem ekonomicznym za mniej korzystny. W Moskwie, sposób ten znajduje zastosowanie z uwagi na konieczność osiągnięcia dostatecznego nabarwienia w suknach kolorowych dostarczanych skarbowi państwa, lecz właściwie mówiąc, sposób bezpośredniego farbowania tkaniny surowej, może mieć racyę bytu, chyba tylko przy zafarbowywaniu t. j. dawaniu gruntu pod dalsze farbowanie folowanego już towaru.

Podczas dekatyzowania, plamy występują wtedy, jeżeli wraz z parą przedostaje się przez tkaninę woda nagromadzona w rurach. Przyczyną tego, może być niedozór albo wadliwy ustrój przyrządu. Możemy uwydatnić to następnym przykładem. Jedna z większych fabryk sukna w Klincach (gub. czernihowska), wyrabia w wielkich ilościach sukno średniego gatunku w barwie ciemno-niebieskiej (t. z. kotłowej). Dekatyzowanie jest w tym razie koniecznem, w celu nadania temu suknu właściwego wyglądu, a przedewszystkiem połysku. W zimie 1887/8 r. farbiernia zaczęła otrzymywać partye tego sukna z plamami; właściciel fabryki i zawiadowcy innych jej oddziałów przypisywali winę majstrowi farbierskiemu, który miał być nawet usunięty, gdyż pomimo usilnych starań nie udawało mu się uniknąć plam, ani dociec ich przyczyny. Mając sobie poruczonem zbadanie tej sprawy, dostrzegliśmy, że kształt i rozkład plam, istotnie do pewne-

go stopnia zdawał się obciążać majstra, inne zaś wskazówki, doprowadzały do wniosku wprost przeciwnego. Po zbadaniu tej sprawy na miejscu, przekonano się, że wszystkiemu winien był przyrząd dekatyzujący; następowało tam mianowicie zaciekanie towaru i to nie zawsze, lecz tylko podczas silnych mrozów które były wtedy dość częste, przyrząd zaś, z powodów mających swe uzasadnienie w warunkach miejscowych, był pomieszczony zewnątrz budowli, w skutek czego, rura parowa znajdowała się na wolnem powietrzu na długości 4 do 5 stóp. Ponieważ w tych warunkach, można było oczekiwać znacznego oziębiania się pary, przeto, niezależnie od starannego oblepienia rury, dodane było oddzielne urządzenie służące do odprowadzania wody. Otóż, urządzenie to działało całkiem dobrze w zwykłych warunkach, lecz skoro tylko następowały wyjątkowo silne mrozy, gromadząca się tamże znaczna ilość wody, nie zdążała spłynąć do zlewu i para przepychała wodę dalej przez obrabianą tkaninę. Skoro tylko zaprowadzono zmianę w urządzeniu zlewnem i woda nie mogła dostawać się do dekatyzowanej tkaniny, plamy znikły całkowicie.

Przy suszeniu tkanin barwnych w maszynach samosuszących, otrzymuje się odcień mniej dobry, aniżeli przy suszeniu na wolnem powietrzu. Z tego powodu, można zalecić ażeby suszenie maszynowe odbywało się przy temperaturze znacznie niższej od stosowanej zwykle przy suszeniu tkanin ciemnobarwnych.

Większy lub mniejszy stopień tłoczenia tkaniny barwnej wywiera także wpływ na odcień jej zabarwienia (np. przy czerwonej koszenillowej barwie i t. p). Przy zbyt gorących płytkach, mogą znów powstać przypalenia. Wadliwość ta może być usuniętą (przez zwolnienie tłoczni pod parą), o ile zbyt gorąca para nie spowodowała zmiany w samem zabarwieniu.

W tem miejscu, wspomnieć też nam wypada o dwu wypadkach wystąpienia drobnych plamek w zabarwieniu sukna czerwonego. Naturalnie, wypadki te bynajmniej nie wyczerpują źródeł powstawania plamek tego rodzaju. Jednakże, przytaczamy je tutaj, w celu wskazania, że są one istotnie możliwe, a nadto z uwagi, że czerpiemy je z własnego doświadczenia.

Wiadomo, że w niektórych fabrykach okręgu przemysłowego moskiewskiego, wyrabiane są sukna kolorowe dla Chin, t. z. sukna miezeryckie. Wymagają one nadzwyczajnej staranności wyrobu, gdyż najmniejsza wada, najdrobniejsza plamka w zabarwieniu, bierze się w rachunek przy odbiorze, kilka zaś takich nieznacznych wad powoduje przeniesienie postawu z gatunku I do II. Przed trzema laty, w jednej z tych fabryk, sukno czerwone wykazywało plamki następującego kształtu: tuż przy krajce znajdowała się niewielka kresa, a dalej — kilka punktów rozłożonych na odległości 6 — 8 werszków [1]) od krajki. Plamki te znajdowały się jedne od drugich w różnych odległościach. Zbadanie tej sprawy, ujawniło, że tkacz, czynny przy krosnach samotkackich, pragnąc ułatwić przebieg czółenka, zbyt gorliwie smarował krążki czółenka olejem naftowym. Przy pierwszem uderzeniu poganiaczki, czółenko robiło na osnowie kreskę olejem, który zabierał też ze sobą nieco szlamu żelaznego. Skoro nadmiar oleju wyczerpał się, czółenko pozostawiało już tylko kilka kropel na osnowie i działało w dalszym ciągu czysto, aż do następnego nasmarowania. Po usunięciu takiego smarowania, plamy nie powstawały już więcej.

W innym wypadku, zauważono drobne plamki pochodzące jakby od zaciekania; przytem, zwracała uwagę ta okoliczność, że te zacieknięcia miały kształt prawie okrągły i pochodziły jakby od kapania kropel. I rzeczywiście, krople wody były przyczyną powstania tych plamek. Śpiesząc się z wykonaniem zamówienia, zarząd fabryki zmuszony był suszyć sukno na jednej z posiadanych wielkich angielskich maszyn samosuszących. Ani robotnicy, ani przełożony suszarni, nie zauważyli, że tuż przy przedniej ściance komory rura była nieco pękniętą; z utworzonej szczeliny spływały od czasu do czasu, krople wody, które też były przyczyną powstania pomienionych plam.

Nie założyliśmy sobie bynajmniej, uwydatnić wszystkie przyczyny powstawania plam w tkaninach kolorowych. To też, artykuł ten, nie wyczerpuje wcale kwestyi. Pragnęliśmy tylko zwrócić uwagę czytelników „Przeglądu“, na niektóre fakty czerpane z własnego doświadczenia i na wnioski, jakie z nich wyprowadzić można. Wprawdzie, wnioski te mogą być skromne i podmiotowe; pozwalam sobie wszakże mniemać, że nie pozostaną one może bez pożytku dla poruszonej tu sprawy, zwłaszcza też jeżeli zostaną uzupełnione spostrzeżeniami i wnioskami innych techników. Temi to względami powodowani, daliśmy niniejszemu artykułowi tytuł „Kilka uwag z zakresu sukiennictwa“, gdyż są to tylko uwagi, i nic więcej. *S—k.*

PRZYCZYNEK

DO TEORYI SPADOCHRONÓW.

W ciągu bieżącego miesiąca, areonauta p. *Karol Leroux*, obywatel Stanów Zjednoczonych, dwa razy wznosił się w Warszawie, balonem, na znaczne wysokości i opuszczał się z takowych, za pomocą spadochronu.

Występy powyższe pobudziły nas do przedstawienia czytelnikom „Przeglądu“ teoryi, w której, pomijając działanie wiatru, poprzestajemy na zbadaniu ruchu pionowego, bez zboczeń, a więc w przestrzeni powietrznej zupełnie spokojnej. Nie uwzględniamy nadto stopniowego rozrzedzania się powietrza, w miarę zwiększającego się oddalenia od ziemi,— a równoważąc częściowo tę niedokładność, nie bierzemy też pod uwagę zmniejszania się siły ciążenia ku ziemi. Pominięcie tych dwu czynników przyczynia się znacznie do uproszczenia wzorów, zaś błędy stąd wynikające są rzeczywiście b. małej doniosłości w obec braku dokładnej znajomości spółczynnika oporu powietrza (ξ), który to brak jest powodem o wiele większej nieścisłości wyników, osiąganych za pomocą rachunku.

W czasopiśmie „Centralblatt der Bauverwaltung“, a. m. w jego numerze z d. 10 lipca r. b., inż. *Bräuler* podaje teoryę spadochronów, wychodząc ze wzoru *Didion'a* na opór powietrza, przedstawiającego się, przy zastosowaniu miar metrycznych, pod postacią:

$$P = F\left(0{,}163\,v^2 + 0{,}070 + 0{,}142\,\frac{dv}{dt}\right) \quad . \; . \; . \quad (1).$$

Wzór ten, osnuty na szeregu doświadczeń dokonanych z małym spadochronem (o śred. 1,27 *m* i wypukłości 0,43 *m*), wyraża związek zachodzący pomiędzy oporem powietrza P, rzutem poziomym płaszczyzny spadochronu F, prędkością spadania v i przyśpieszeniem tejże prędkości $\frac{dv}{dt}$. Pomieniony wzór jest jednakże ułożony wadliwie, gdyż np. dla spadochronu zawieszonego nieruchomo, P powinno równać się zeru, zaś ze wzoru, podstawiając odpowiednie wartości, $\left(v = 0;\ \frac{dv}{dt} = 0\right)$ otrzymuje się $P = 0{,}07\,F$. Zważywszy nadto, że opór powietrza na jednostkę powierzchni zwiększa się do pewnego stopnia wraz z powierzchnią, chociaż pozostałe warunki nie zmieniają się, dochodzimy do przeświadczenia, że wzór (1) osnuty na doświadczeniach z małym spadochronem, nie może znaleźć bezpośredniego zastosowania do wielkich spadochronów, z któremi spotykamy się w żegludze napowietrznej. Nie posiadając wreszcie żadnych danych empirycznych co do tego, jak wypadałoby zmienić spółczynniki we wzorze (1), w celu rozszerzenia granicy jego zastosowań do większych spadochronów, wolimy obrać inny punkt wyjścia i przyjąć raczej za podstawę opór powietrza, podług znanej teoryi zderzeń, który wyrażamy wzorem:

$$P = \xi \,.\, \frac{\gamma}{2g} \,.\, F \,.\, v^2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2).$$

---

[1]) 1 werszek = 0,04445 *m*.

W rzeczonym wzorze:

γ.... oznacza ciężar jednostki sześć. powietrza, np. 1,292 *kg* na m^3 (przy 13° C. i 960 *mm* wys. barometru);

g.... przyśpieszenie siły ciężkości = 9,81 *m*;

ξ.... spółczynnik doświadczalny, zależny przeważnie od wielkości powierzchni, którego wartość liczebna dla małych powierzchni wynosi 1,86, a dla dużych, dochodzi do 3.

Dla większych spadochronów, przyjmiemy przez ocenienie, że

$$\xi = 2{,}75 \quad \ldots \ldots \ldots \quad (3),$$

zaznaczając przytem, że o rzeczywistej wartości tego spółczynnika mogą stanowić, ostatecznie, tylko dalsze doświadczenia.

Jeżeli spadochron, wraz z jego obciążeniem, waży Q (kilogramów), to siła działająca w kierunku spadania, t. j. $Q - P$, musi się równać masie spadającej, pomnożonej przez przyśpieszenie, a więc: $\frac{Q}{g} \cdot \frac{dv}{dt}$; otrzymujemy więc następujące zrównanie podstawowe, ruchu:

$$\frac{Q}{g} \cdot \frac{dv}{dt} = Q - P = Q - \xi \cdot \frac{\gamma}{2g} F \cdot v^2,$$

$$\frac{dv}{dt} = g\left[1 - \xi \cdot \frac{\gamma}{2g} \cdot \frac{F}{Q} \cdot v^2\right] \quad \ldots \ldots \quad (4),$$

podstawiając zaś wartość tymczasową:

$$a = \sqrt{\frac{Q}{F} \cdot \frac{2g}{\xi . \gamma}} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (5)$$

otrzymujemy zrównanie:

$$\frac{dv}{dt} = g\left(1 - \frac{v^2}{a^2}\right) \quad \ldots \ldots \ldots \quad (6)$$

$$\frac{dv}{1 - \frac{v^2}{a^2}} = g \cdot dt;$$

$$gt = \int \frac{dv}{1 - \frac{v^2}{a^2}} = \frac{a}{2} \cdot ln \cdot \frac{1 + \frac{v}{a}}{1 - \frac{v}{a}} + C \quad \ldots \quad (7).$$

Przyjmując, że spadochron od samego początku spadania jest otwarty i że na początku ($t = 0$) prędkość jego jest równą zeru ($v = 0$), otrzymamy $C = 0$, czyli dla tego przypadku, wzór:

$$gt = \frac{a}{2} \cdot ln \frac{1 + \frac{v}{a}}{1 - \frac{v}{a}} \quad \ldots \ldots \quad (8),$$

z którego obliczymy prędkość v:

$$e^{\frac{2gt}{a}} = \frac{1 + \frac{v}{a}}{1 - \frac{v}{a}},$$

$$\frac{v}{a} = \frac{e^{\frac{2gt}{a}} - 1}{e^{\frac{2gt}{a}} + 1} = \frac{e^{\frac{gt}{a}} - e^{-\frac{gt}{a}}}{e^{\frac{gt}{a}} + e^{-\frac{gt}{a}}} \quad \ldots \quad (9).$$

Oznaczając drogę przebytą przy spadaniu przez s, mamy:

$$v = \frac{ds}{dt},$$

wprowadzając zaś tę wartość we wzór (9), otrzymamy:

$$\frac{ds}{dt} = a \cdot \frac{e^{\frac{gt}{a}} - e^{-\frac{gt}{a}}}{e^{\frac{gt}{a}} + e^{-\frac{gt}{a}}}.$$

$$s = a \cdot \int \frac{e^{\frac{gt}{a}} - e^{-\frac{gt}{a}}}{e^{\frac{gt}{a}} + e^{-\frac{gt}{a}}} \cdot dt \quad \ldots \ldots \quad (10).$$

Mnożąc i dzieląc przez $\frac{g}{a}$, otrzymujemy:

$$s = \frac{a}{g} \int \frac{\left(e^{\frac{gt}{a}} - e^{-\frac{gt}{a}}\right) \frac{g}{a}\, dt}{e^{\frac{gt}{a}} + e^{-\frac{gt}{a}}},$$

że zaś licznik tego ułamku jest różniczką mianownika, przeto, po zcałkowaniu, otrzymujemy:

$$s = \frac{a^2}{g} \cdot ln \cdot \left(e^{\frac{gt}{a}} + e^{-\frac{gt}{a}}\right) + C \quad \ldots \quad (11).$$

Jeżeli znów liczyć będziemy s od początku spadania, t. j. że dla $t = 0$; $s = 0$, otrzymamy:

$$C = -\frac{a^2}{g} ln\, 2, \quad \text{czyli:}$$

$$s = \frac{a^2}{g} \cdot ln \cdot \frac{e^{\frac{gt}{a}} + e^{-\frac{gt}{a}}}{2} \quad \ldots \ldots \quad (12).$$

Wzór ten, po stosownem przekształceniu go, przedstawi się nam pod postacią:

$$2\, e^{\frac{gs}{a^2}} = e^{\frac{gt}{a}} + e^{-\frac{gt}{a}} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (13).$$

Uważając dalej, $e^{\frac{gt}{a}}$ za niewiadomą, rozwiązujemy zwykłe zrównanie kwadratowe, w celu otrzymania wartości:

$$e^{\frac{gt}{a}} = e^{\frac{gs}{a^2}} + \sqrt{e^{\frac{2gs}{a^2}} - 1}$$

$$e^{-\frac{gt}{a}} = e^{\frac{gs}{a^2}} - \sqrt{e^{\frac{2gs}{a^2}} - 1} \quad \ldots \ldots \quad (14).$$

Dodając i odejmując od siebie powyższe zrównania, otrzymujemy:

$$e^{\frac{gt}{a}} - e^{-\frac{gt}{a}} = 2\sqrt{e^{\frac{2gs}{a}} - 1}$$

$$e^{\frac{gt}{a}} + e^{-\frac{gt}{a}} = 2\, e^{\frac{gs}{a^2}} \quad \ldots \ldots \quad (15).$$

Dzieląc 2 zrównania powyższe, dochodzimy do wyrażenia:

$$\frac{e^{\frac{gt}{a}} - e^{-\frac{gt}{a}}}{e^{\frac{gt}{a}} + e^{-\frac{gt}{a}}} = \sqrt{\frac{e^{\frac{2gs}{a}} - 1}{e^{\frac{2gs}{a^2}}}} = \sqrt{1 - e^{-\frac{2gs}{a^2}}} \quad \ldots \quad (16),$$

łącząc zaś wzór poprzedni z (9), otrzymujemy ostatecznie zrównanie pomiędzy v i s, niezależne od czasu t:

$$\frac{v}{a} = \sqrt{1 - e^{-\frac{2gs}{a^2}}} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (17)$$

$$\frac{v^2}{a^2} = 1 - e^{-\frac{2gs}{a^2}}$$

$$e^{-\frac{2gs}{a^2}} = 1 - \frac{v^2}{a^2}$$

$$-\frac{2gs}{a^2} = ln\left(1 - \frac{v^2}{a^2}\right)$$

$$s = -\frac{a^2}{2g}\, ln\left(1 - \frac{v^2}{a^2}\right) \quad \ldots \ldots \quad (18).$$

Wzory powyższe wyprowadziliśmy, wychodząc z założenia, że dla $t=0$ i prędkość $v=0$; w praktyce jednakże rzecz ma się inaczej. Spadochron, w chwili odczepienia go od balonu, posiada już pewną prędkość v_0, t. j. prędkość z jaką balon wznosił się lub opadał. Zazwyczaj, początkowo, spadochron nie jest całkowicie rozwinięty, i w pierwszej chwili rozpoczyna się opadanie takowego, bez znacznego oporu powietrza; dopiero zwiększająca się prędkość spadania wywołuje opór powietrza, który rozwija spadochron. Trudno jest ująć w rachunek przebieg tych kilku pierwszych chwil; dopełnimy jednakże wzory powyższe zakładając, że w chwili $t=0$, spadochron posiadał już pewną prędkość v_0, zaś czas t liczyć będziemy od chwili, gdy spadochron, już rozwinięty, działa pełną siłą. Nadto, wysokość spadania, liczyć będziemy od dowolnego punktu. Mamy więc wartości współczesne: $t=0$; $v=v_0$; $s=s_0$, przez wprowadzenie których, wzory powyższe zmienią nieco swe kształty, a. m. przedstawią się jak następuje:

$$gt=\frac{a}{2}.ln\frac{1+\frac{v}{a}}{1-\frac{v}{a}}-\frac{a}{2}ln\frac{1+\frac{v_0}{a}}{1-\frac{v_0}{a}} \quad . . . (7^a)$$

$$gt=\frac{a}{2}ln\frac{1+\frac{v}{a}}{1-\frac{v}{a}}.\frac{1-\frac{v_0}{a}}{1+\frac{v_0}{a}} \quad . . . . . (8^a).$$

Oznaczając ilości $\frac{1+\frac{v_0}{a}}{1-\frac{v_0}{a}}$ przez β, otrzymamy:

$$gt=\frac{a}{2}ln\left[\frac{1}{\beta}.\frac{1+\frac{v}{a}}{1-\frac{v}{a}}\right] \quad . . . . . (8^b)$$

$$\frac{v}{a}=\frac{\beta.e^{\frac{2gt}{a}}-1}{\beta.e^{\frac{2gt}{a}}+1}=\frac{\beta.e^{\frac{gt}{a}}-e^{-\frac{gt}{a}}}{\beta.e^{\frac{gt}{a}}+e^{-\frac{gt}{a}}} \quad . . . . (9^b)$$

$$s=\frac{a^2}{g}ln\left(\beta.e^{\frac{gt}{a}}+e^{-\frac{gt}{a}}\right)+C \quad . . . . (11^a);$$

że zaś dla $t=0$; $s_1=s-s_0=0$, przeto

$$s_1=\frac{a^2}{g}ln\frac{\beta.e^{\frac{gt}{a}}+e^{-\frac{gt}{a}}}{\beta+1} \quad . . . . . . (12^a)$$

$$(\beta+1)e^{\frac{gs}{a^2}}=\beta e^{\frac{gt}{a}}+e^{-\frac{gt}{a}} \quad . . . . . . (13^a)$$

$$\left.\begin{aligned}\beta e^{\frac{gt}{a}}&=\frac{\beta+1}{2}.e^{\frac{gs_1}{a^2}}+\sqrt{\left(\frac{\beta+1}{2}\right)^2e^{\frac{2gs_1}{a^2}}-\beta}\\ e^{\frac{gt}{a}}&=\frac{\beta+1}{2}e^{\frac{gs_1}{a^2}}-\sqrt{\left(\frac{\beta+1}{2}\right)^2e^{\frac{2gs_1}{a^2}}-\beta}\end{aligned}\right\} \quad . . (14^a)$$

$$\frac{v}{a}=\sqrt{1-\frac{4\beta}{(\beta+1)^2}e^{-\frac{2gs_1}{a^2}}} \quad . . . . . (17^a);$$

$$e^{-\frac{2gs_1}{a^2}}=\frac{(\beta+1)^2}{4\beta}\left(1-\frac{v^2}{a^2}\right)$$

$$s_1=-\frac{a^2}{2g}ln\left(1-\frac{v^2}{a^2}\right)-\frac{a^2}{2g}ln\frac{(\beta+1)^2}{4\beta} \quad . . (18^a)$$

$$s_1=-\frac{a^2}{2g}ln\left(1-\frac{v^2}{a^2}\right)+C;$$

dla $v=v_0$; $s_1=s-s_0=0$,

$$s-s_0=-\frac{a^2}{2g}ln\frac{1-\frac{v^2}{a^2}}{1-\frac{v_0^2}{a^2}} \quad . . . . . (18^b)$$

Z otrzymanych tą drogą wzorów zestawiamy poniżej ważniejsze, które pozwolą nam rozwiązywać zadania praktyczne, dotyczące spadochronów, jak to stwierdzimy na przykładach:

$$a=\sqrt{\frac{Q}{F}.\frac{2g}{\xi\gamma}} \quad . . . . . . [I; por. (5)].$$

Spółczynnik a obejmuje w sobie wszystkie warunki szczegółowe, zależne od ciężaru i wielkości spadochronu,— od gęstości powietrza, ciążenia ziemi, wreszcie—od kształtu spadochronu (spółczynnik ξ zmienia się również nieco zależnie od kształtu). Ilość a, jak to poniżej zobaczymy, jest zarazem granicą prędkości, którą dany spadochron może osiągnąć przy działaniu normalnem.

$$\beta=\frac{1+\frac{v_0}{a}}{1-\frac{v_0}{a}} \quad . . . . . . (II).$$

Spółczynnik β zależny jest, nietylko od a, lecz i od prędkości v_0 na początku okresu.

$$\frac{dv}{dt}=g\left(1-\frac{v^2}{a^2}\right) \quad . . . [III; por. (6)]$$

$$t=\frac{a}{2g}.ln\frac{1+\frac{v}{a}}{1-\frac{v}{a}} \quad . . . [IV; por.(8)]$$

$$t=\frac{a}{2g}.ln\frac{1}{\beta}.\frac{1+\frac{v}{a}}{1-\frac{v}{a}}=\frac{a}{2g}.ln\frac{1+\frac{v}{a}}{1-\frac{v}{a}}.\frac{1-\frac{v_0}{a}}{1+\frac{v_0}{a}} \quad \left[\begin{matrix}IV^a;\\ por.(8^a)\end{matrix}\right]$$

$$v=a.\frac{e^{\frac{gt}{a}}-e^{-\frac{gt}{a}}}{e^{\frac{gt}{a}}+e^{-\frac{gt}{a}}} \quad . . . . [V; por. (9)]$$

$$v=a.\frac{\beta.e^{\frac{gt}{a}}-e^{-\frac{gt}{a}}}{\beta e^{\frac{gt}{a}}+e^{\frac{gt}{a}}} \quad . . . . [V^a; por.(9^a)]$$

$$s=\frac{a^2}{g}.ln\frac{e^{\frac{gt}{a}}+e^{-\frac{gt}{a}}}{2} \quad . . . [VI; por. (12)]$$

$$s_1=s-s_0=\frac{a^2}{g}ln\frac{\beta.e^{\frac{gt}{a}}+e^{-\frac{gt}{a}}}{\beta+1} \quad . . . . [VI^a; (por. 12^a)$$

$$s=-\frac{a^2}{2g}ln\left(1-\frac{v^2}{a^2}\right) \quad . . . [VII; (por.(18)]$$

$$s-s_0=-\frac{a^2}{2g}ln\frac{1-\frac{v^2}{a^2}}{1-\frac{v_0^2}{a^2}} \quad . . . [VII^a, por.(18^b)].$$

Przykłady.

1. Jaką prędkość największą może spadochron osiągnąć, jeżeli od samego początku był całkowicie rozwinięty?

Jeśli v ma mieć wartość maximum, to $\frac{dv}{dt}$ musi być równe zeru; wzór III daje nam natenczas możliwą prędkość największą:

$$v = a.$$

Wprowadzając wartość $t = \infty$ we wzór (V), otrzymamy ten sam wynik; podobnież i ze wzoru (Va). Jeżeli więc prędkość początkowa $v_0 > a$, to z czasem, w skutek oporu powietrza, zmniejsza się ona stopniowo aż do wartości $v = a$. I odwrotnie, jeżeli $v_0 < a$, to siła ciążenia przyśpiesza prędkość v dotąd, dopóki nie dojdzie ona do wartości $v = a$, poczem, pozostałaby ta sama prędkość niezmieniona, aż do nieskończoności, gdyby, naturalnie, dosięgnięcie ziemi nie wstrzymało biegu.

2. Jako przykład szczególny, przyjmiemy że spadochron ma 5,05 *m* średnicy, że więc rzut jego powierzchni, $F = 20\ m^2$; ciężar jego, wraz z obciążeniem, niechaj wynosi 120 *kg*.

Przyjmując jak wyżej: $\xi = 2{,}75$, otrzymamy ze wzoru I:

$$a = \sqrt{\frac{Q}{F} \cdot \frac{2g}{\xi \cdot \gamma}} = \sqrt{\frac{120}{20} \cdot \frac{2 \,.\, 9{,}81}{2{,}75 \,.\, 1{,}292}} = \sqrt{33{,}133} = 5{,}76.$$

3. Jaką prędkość największą może osiągnąć spadochron powyższy, jeżeli od samego początku był całkowicie rozwinięty?

$$v_{\max} = a = 5{,}76\ m \text{ na sekundę.}$$

Prędkość ta, równa się prędkości, jaką ciało swobodnie spadające osiąga po spadnięciu z wysokości:

$$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{5{,}76^2}{2 \,.\, 9{,}81} = 1{,}69\ m,$$

a więc uderzenie nie jest silniejsze jak przy zeskoczeniu z powyżej obliczonej wysokości, która dla człowieka zdrowego i zręcznego nie jest groźną.

4. Jaką prędkość osiągnie spadochron powyższy, jeżeli spadnie z wysokości 50 *m*.

Ze wzoru (VII). $s = -\frac{a^2}{2g} \ln\left(1 - \frac{v^2}{a^2}\right)$, otrzymujemy:

$$\frac{v^2}{a^2} = 1 - e^{-\frac{2gs}{a^2}} = 1 - e^{-\frac{2 \,.\, 9{,}81 \,.\, 50}{33{,}13}} = 1 - e^{-2{,}96} = 0{,}948;$$

$$\frac{v}{a} = \sqrt{0{,}948} = 0{,}98,$$

$$v = 0{,}98 \,.\, a = 0{,}98 \,.\, 5{,}76 = 5{,}64\ m \text{ na } 1''.$$

5. Jaką drogę przebiegnie tenże spadochron w przeciągu 20 sekund?

Ze wzoru VI, $s = \frac{a^2}{g} \ln . \frac{e^{\frac{gt}{a}} + e^{-\frac{gt}{a}}}{2}$, otrzymujemy:

$$s = \frac{33{,}13}{9{,}81} . \ln \frac{e^{\frac{9{,}81 \,.\, 20}{5{,}76}} + e^{-\frac{9{,}81 \,.\, 20}{5{,}76}}}{2}$$

$$s = \frac{33{,}13}{9{,}81} . \ln . \frac{e^{34{,}06} + e^{-34{,}06}}{2} = \frac{33{,}13 \,.\, 33{,}36}{9{,}81} = 123\ m.$$

6. Omawiany spadochron, odczepiony na wysokości 500 *m* od balonu wznoszącego się z prędkością $v_0 = 10\ m$ na 1″, rozwija się, w skutek zawikłania sznurów, dopiero po 6-u sekundach. Zachodzi pytanie z jaką prędkością uderzy o ziemię?

Przypuszczamy, że przy zwiniętym spadochronie, opór powietrza może być nieuwzględnionym i że rozwinięcie się spadochronu, po 6-iu sekundach, następuje natychmiastowo. Przypuszczenia powyższe, robimy w celu uproszczenia rachunku, chociaż, ściśle rzeczy biorąc, opór powietrza oddziaływa i na zwinięty spadochron, zaś rozwinięcie się takowego następuje w ciągu pewnego, chociaż krótkiego czasu.

Prędkość początkowa $v = -10\ m$ odpowiada wysokości spadku 5,09 *m*. To znaczy, że spadochron, w skutek siły żywej, podniesie się jeszcze o 5,09 *m*, czyli, rozpocznie spadać powrotnie z wysokości 505,09 *m*.

Na wznoszenie to zużyje on czasu: $\frac{10}{9{,}81} = 1{,}02''$.

Od najwyższego punktu, aż do chwili rozwinięcia się, spadać więc będzie przez czas $6 - 1{,}02 = 4{,}98''$.

W ciągu powyższego czasu, spadochron osiągnie prędkość $v_0 = g \,.\, t = 9{,}81 \,.\, 4{,}98 = 48{,}85\ m$ na *sek.*, zaś przebiegnie długość: $\frac{gt^2}{2} = \frac{9{,}81 \,.\, 4{,}98^2}{2} = 121{,}65\ m$, czyli, rozwinie się na wysokości: $505{,}09 - 121{,}65 = 383{,}44\ m$ nad ziemią. Do dalszego obliczenia posłuży nam

wzór (VIIa), $s - s_0 = -\frac{a^2}{g} \ln \frac{1 - \frac{v^2}{a^2}}{1 - \frac{v_0^2}{a^2}} = -\frac{a^2}{g} \ln \frac{\frac{v^2}{a^2} - 1}{\frac{v^2}{a^2} - 1}$.

$$\ln\left(\frac{v^2}{a^2} - 1\right) = \ln\left(\frac{v_0^2}{a^2} - 1\right) - (s - s_0) . \frac{g}{a^2} = \ln\left(\frac{48{,}85^2}{5{,}76^2} - 1\right) - \frac{383{,}44 . 9{,}81}{5{,}76^2};$$

$$\ln\left(\frac{v^2}{a^2} - 1\right) = \ln 70{,}92 - 113{,}37 = 6{,}56 - 113{,}37 = -106{,}81$$

$$\frac{v^2}{a^2} - 1 = \text{prawie zeru.}$$

v mało co mniejsze niż a, to znaczy że w danym przypadku, pomimo zwłoki w rozpięciu się i uzyskanej już w czasie spadania prędkości, przeszło 48 *m* na 1′, spadochron, w dalszym biegu, doprowadził ową prędkość do normalnej, t. j. do 5,76 *m* na 1″.

7. Przykład poprzedni, z tą jedynie zmianą, że rozwinięcie się następuje dopiero po 11-tu sekundach, a więc prawie tuż nad ziemią.

Początek biegu, jak w przykładzie 6-m, pozostaje więc: $11 - 1{,}02 = 9{,}98$ sek. na spadek swobodny z wysokości początkowej 505,09 *m*,

Spadek ten wyniesie więc $\frac{9{,}81 \,.\, 9{,}98^2}{2} = \frac{9{,}81 \,.\, 99{,}6}{2} = 488{,}54\ m$,

czyli, spadochron rozwinie się na wysokości $505{,}09 - 488{,}54\ m = 16{,}55\ m$ po nad ziemią, posiadając wówczas prędkość:

$$v_0 = 9{,}81 \,.\, 9{,}98 = 97{,}9\ m \text{ na } 1''.$$

Dalej, podobnie jak w przykładzie poprzednim,

$$\ln\left(\frac{v^2}{a^2} - 1\right) = \ln\left(\frac{v_0^2}{a^2} - 1\right) - (s - s_0) \frac{g}{a^2} = \ln\left(\frac{97{,}9^2}{5{,}76^2} - 1\right) - \frac{16{,}55 . 9{,}81}{5{,}76^2},$$

$$\ln\left(\frac{v^2}{a^2} - 1\right) = \ln 287{,}2 - 4{,}89 = 5{,}66 - 4{,}89 = 0{,}77;$$

$$\frac{v^2}{a^2} - 1 = 2{,}16;$$

$$\frac{v^2}{a^2} = 3{,}16;$$

$$\frac{v}{a} = 1{,}7777;$$

$$v = 5{,}76 \,.\, 1{,}7777 = 10{,}24\ m \text{ na na } 1''.$$

Prędkość ta odpowiada skokowi swobodnemu z wysokości:

$$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{10{,}24^2}{2 \,.\, 9{,}81} = 5{,}35\ m.$$

Przykład ostatni, wykazuje dosadnie, całą siłę działania spadochronu. Po swobodnem spadnięciu z wysokości 488 *m*, i osiągnięciu prędkości około 100 *m* na 1″, spadochron, rozwinąwszy się na wysok. 16 *m* po nad ziemią, zwalnia jeszcze prędkość prawie dziesięciokrotnie, do takiego stopnia, że bardzo zręczny gimnastyk mógłby jeszcze zeskoczyć bezpiecznie na miękki piasek. Zachodzi tu jednakże inne, groźniejsze niebezpieczeństwo. Zbyt silne i nagłe działanie spadochronu, może nietylko wyrwać ręce wiszącej pod nim osobie, w chwili rozwinięcia się spadochronu,— lecz nadto, spowodować rozerwanie się nawet samego spadochronu. Przy prędkości $v_0 = 97{,}9\ m$ na 1″ opór powietrza na spadochron wynosiłby bowiem:

$$P = \frac{\xi \gamma F}{2g} . v^2 = Q . \frac{v^2}{a^2} = 120 . \frac{97{,}9^2}{5{,}76^2} =$$

$= 126 \,.\, 282{,}2 = 34584\ kg$, czyli 1729 *kg* na 1 m^2 spadochronu.

Aby obliczyć natężenie w ręku osoby wiszącej pod spadochronem, wypada przyjąć pewien rozdział ogólnego ciężaru Q na spadochron i na osobę wiszącą pod nim. Przyjmując na spadającego 70 *kg*, resztę zaś na spadochron, mielibyśmy

masę $\frac{70}{9,81}$, pędzącą z prędkością $v_0 = 97,9$ *m*, zderzającą się z masą spadochronu (oporu powietrza)

$$\frac{34584 - 50}{9,81} = \frac{34534}{9,81} kg,$$

która zwalnia swój bieg w stosunku

$$\frac{dv_0}{dt} = g\left(1 - \frac{v_0^2}{a^2}\right) = 9,81\left(1 - \frac{97,9^2}{5,76^2}\right) = -2818,4.$$

Gdyby zdarzenie to miało nastąpić bezwzględnie w jednej chwili i niesprężyście, to siła zderzenia byłaby tak wielką, że ani człowiek, ani spadochron, nie zdołałby jej znieść; natężenie w ręku człowieka, wyniosłoby bowiem

$$\frac{70}{9,81} \cdot 2818,4 = 20104 \; kg.$$

W rzeczywistości, spadochron rozwija się wolniej; zderzenie jest bardzo sprężyste i trwa pewien przeciąg czasu, w skutek czego, siły natężające spadochron i wiszącego pod nim człowieka, są wielekroć razy mniejsze. W każdym jednakże razie, byłyby one tak znaczne, że w przykładzie 7-m, a zapewne i 6-m, osoba wisząca pod spadochronem oderwałaby się od niego i spadła na ziemię.

Spadochron zdoła więc zwolnić dostatecznie prędkość spadania, ale niezbędnym warunkiem bezpieczeństwa jest jednakże, aby jego działalność rozpoczęła się jaknajprędzej, a. m. zanim prędkość spadania dosięgnie rozmiarów niebezpiecznych. *Obrębowicz.*

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Podręcznik do konstrukcyi maszyn, dla inżynierów, mechaników i uczniów szkół technicznych. Napisał *Karol Stadtmüller*, prof. c. k. wyższej szkoły przemysłowej w Krakowie. Tom I. Cena 5 złr. Kraków 1888. Nakładem autora.

Ażeby wydać podręcznik budowy maszyn w polskim języku, w obec warunków, w jakich kształcą się technicy nasi i znajduje się nasz przemysł, na to potrzeba nie małego zasobu odwagi. Bo jakkolwiek, brak takiego dzieła dawał się u nas odczuwać, to trudności usunięcia go nie zapoznawano; książka polska bowiem wypełniająca odnośny brak, powinnaby czynić zadość najrozmaitszym potrzebom i wymaganiom, trudnym do pogodzenia, a. m. inżynierom dostarczać dobrych i pewnych wiadomości, zaczerpniętych z praktyki, praktykom odpowiednich podstaw teoretycznych, zaś kształcącej się młodzieży i jednych i drugich, a przytem wszystkiem—być możliwie tanią. Warunki powyższe, niewątpliwie odstraszały nie jednego z techników noszących się z myślą zapełnienia poważnego braku w naszem piśmiennictwie zawodowem, ale nie uląkł się ich sz. profesor *Stadtmüller* i w ogólności wywiązał się z zadania swego sumiennie.

Wychodząc z założenia, iż główną i właściwą podstawą umiejętności budowy maszyn; jest doświadczenie nabyte dłuższą praktyką, wyłożył autor na 17-u zaledwie stronicach wstępu, naukę o wytrzymałości materyałów. Oczywiście, że musiał z tego powodu ograniczyć się w niektórych razach, do podania wzoru ostatecznego (np. na zgięcie) lub samej tylko tabliczki (np. na wyboczenie), i temu też przypisać należy zbyt pobieżne określenie wielkości x na str. 24 w § 8. Nie można poczytać za wadę książki i brać tego autorowi za złe, że dla spółczynników wytrzymałości podaje najprzód zwykle używane, ogólne wartości, a w dalszych rozdziałach, zmienia je zależnie od obliczanych części maszyn. Metody tej, nadającej właśnie budowie maszyn charakter czysto empiryczny, trzymają się takie powagi jak np. *Reuleaux*. Mimo to jednakże, sądzimy, że pewne uwagi ogólne o wyborze spółczynników wytrzymałości w zależności od warunków obciążenia, t. j. stosownie do tego czy jest ono stałem, czy też bardziej lub mniej zmiennem, byłyby bardzo na miejscu, dałyby bowiem uczącemu się możność objęcia całego przedmiotu z bardziej naukowego punktu widzenia rzeczy. Za jeden z większych braków książki o której zdajemy sprawę, poczytujemy to, że sz. profesor mówi we wstępie, tylko o najgłówniejszych przypadkach wytrzymałości, co jest ze szkodą dla czysto praktycznego zadania dzieła, albowiem konstruktor który się znajdzie w obec jakiegoś bardziej złożonego obciążenia, mając dzieło p. *S.* pod ręką, będzie jednakże zmuszony szukać wskazówek w innych książkach.

Przystępujemy obecnie do właściwego przedmiotu omawianego dzieła. Autor podzielił go na dwie części. Część pierwsza przeznaczoną jest nitom, sworzniom, śrubom i klinom; druga zaś— czopom, wałom, osiom, sprzęgaczom, łożyskom, rozmaitym rodzajom kół, a wreszcie kozłom i transmisyom.

O starannie, w ogólności, opracowanym rozdziale o *nitach*, pozwolę sobie zrobić tę uwagę, iż cały § 2, dotyczący wytrzymałości połączeń nitowych, można było cokolwiek skrócić i podać natomiast graficzny sposób *Schwedler'a*, prosty i bardzo użyteczny przy określaniu nitowań wielokrotnych i skombinowanych, — oraz, wspomnieć o nitowaniu na zimno. Coś podobnego dałoby się również powiedzieć o *śrubach;* mniemamy bowiem, iż pożyteczniejszem byłoby rozszerzyć tablicą *Whitworth'a* po za średnicę dwóch cali, aniżeli podawać tablicę dla kluczów do muter (str. 66). Sądzimy też iż pożądanąby była i tablica dotycząca gęstego nacięcia śrub używanego przy rurach wodociągowych i gazowych (n. Gasgewinde). — W rozdziale o *śrubach*, zaczynają się liczne odsyłacze, dotyczące tych wszystkich konstrukcyj, których autor, ze względu na szczupłość miejsca, nie mógł w swej książce pomieścić. W ten sam sposób, uzupełnia sz. profesor wszystkie następne rozdziały, zaznaczając najlepsze artykuły (przeważnie niemieckie) poświęcone danemu przedmiotowi. — Zasada obliczania *klinów*, tylko na ścięcie (fig. 129—130) jest zdaniem naszem, błędną. Ten sposób obliczania, został już zarzucony w nowszych podręcznikach, albowiem kliny są wystawione przedewszystkiem na zgięcie, jak to zresztą widać choćby z dalszych figur książki. Pominął też autor, wzmiankę o zbieżności klina. Rozdział o klinach, zamyka, jak zwykle, opis ich wyrabiania, oraz krótko lecz dobrze wyłożona sprawa ściągania na zimno i gorąco. O żadnej z części składowych maszyn, nie pisano tyle co o *czopach*. Każdy oniemal autor, podaje swój sposób wyliczania, ale w przeciętnych wypadkach, dochodzi się do wyników nie wiele się różniących pomiędzy sobą. Prof. *S.* podziela w tej kwestyi zapatrywania *Reuleaux'a* i rozróżnia dwie grupy czopów, a. m. do pierwszej zalicza czopy o mniej niż 100 obrotach na minutę, do drugiej zaś czopy o więcej niż 100 obrotach. Podział taki, jest, bądź co bądź, w pewnych granicach dowolnym, i sposób liczenia na nim oparty, prowadzi do stale określonego stosunku długości czopa do jego średnicy. Stosunek ten, istnieje bezwątpienia, lecz nie zawsze jest on tak bezwzględnie potrzebnym, jakby to z powyższego rachunku mógł ktoś wnioskować; boć wiadomo np. iż odnośnie grzania się czopa, jest miarodajną jego długość a nie średnica. Brak miejsca atoli, zmusił autora do bardziej ogólnikowego roztrząsania powyższego przedmiotu, i tej samej też okoliczności przypisać należy, że p. *S.* przy obliczeniach czopów, nie rozróżnia obciążenia zmiennego i działającego stale w jednym kierunku. W skutek tego, wyniki otrzymane na podstawie odnośnych wzorów, mogą być w niektórych razach cokolwiek za wielkie, ale czynią one zadość warunkom bezpieczeństwa. Nieuwzględnienie w podręczniku, czopów podwójnie wspartych (n. Gabelzapfen), objaśniam sobie tem, iż autor ma zamiar mówić o nich w drugim tomie swego dzieła, przy krzyżulcach, gdzie je najczęściej spotykamy. — Konieczność nieustannego liczenia się z objętością książki odbiła się też i na rozdziale o *osiach*, i to może więcej, aniżeli na innych częściach dzieła. Chcąc bowiem uwzględnić w podręczniku, graficzny sposób obliczania osi, a nie mogąc się wdawać w wykład najbardziej choćby ogólnych zasad statyki wykreślnej, sz. profesor połączył w pewnej mierze, rachunek analityczny z graficznym, lecz powstała stąd kombinacya, jest tembardziej niejasną, że na odpowiednim rysunku (fig. 161) zostały poopuszczane litery podane w tekscie. Opierając się na tej samej figurze, składanie momentów zgięcia i skręcenia, oczywiście, również z tego powodu ucierpiało. Rozdziały następne, *o pierścieniach osiowych*, *sprzęgaczach* i *łożyskach*, w obec podziału systema-

tycznego, jasnego wykładu przedmiotu i licznych odsyłaczy źródłowych, nie wiele pozostawiają do życzenia. Niedokładnością grzeszy tu tekst do dobrej zresztą fig. 196 o układzie kluczów *Hoock'a*. Sądzimy, iż sz. autor powinien był wyraźnie zaznaczyć, iż wyrównanie ruchu osi następuje wówczas jedynie, gdy oba czopy wału pośredniego są położone w jednej z nim płaszczyznie, jak to pokazuje fig. 196; w przeciwnym zaś razie, t. j. gdy czopy owe mają względem siebie kierunek pionowy, niejednostajność obrotu nie wyrównywa się, lecz się zdwaja, Mówiąc o sprzęgaczach tarciowych, należało, zdaniem mojem, wspomnieć o sprzęgaczach krążkowych, pierścieniowych (n. Lammellenkupplung) lub przynajmniej o pierwowzorze ich, sprzęgaczu *Ramsbotom'a*. Niejakim anachronizmem tego rozdziału jest sprzęgacz *Kernault'a* (fig. 169, D. R. P. N. 830), ze względu iż został następnie znacznie uproszczony (D. R. P. N. 10633). Obszerny rozdział *o łożyskach*, otwiera prof. *S.* uwagami „o smarowaniu“. Praktycznej doniosłości tej kwestyi nie potrzeba chyba podnosić. Uwagi sz. autora o rodzajach, własnościach i użyciu smarów, wystarczają zupełnie do oryentowania się przy ich wyborze. W rozdziale tym, spotykamy się też z niektóremi rzeczami nowszemi, jak np. o użyciu na panewki stopu białego i t. p. Autor zajmuje się przeważnie łożyskami transmisyjnemi, o łożyskach dla czopów pierścieniowych wspomina krótko,—zaś budowy łożysk wagonowych, turbinowych, wirówkowych i t. p., które to konstrukcye muszą czynić zadość pewnym specyalnym warunkom, a więc mniej się nadają po krótkiego podręcznika, nie omawia wcale. — Przy wyliczaniu *kół zębatych*, sz. autor nie wprowadza do rachunku zużywania się zębów, jak to czynią *Realeaux*. *Radinger* i in., lecz poprzestaje na podaniu stosunku szerokości do grubości zęba, zależnie od ilości obrotów koła. Ze względu na znaczne granice, w jakich zdaniem powyżej wspomnianych autorów, mieści się spółczynnik zużycia, — nie można nic zarzucić mniej gruntownej metodzie liczenia, którą posługuje się sz. autor, a to tembardziej, że pozwala ona podciągnąć pod jeden wspólny wzór, koła używane do transmisyi i do wind. Zaznaczamy, że tablica zamieszczona w tekscie dzieła ułatwia znacznie dokonywanie odnośnych obliczeń. Zapomniał jednakże autor, nadmienić tu o używanym w warunkach normalnych stosunku kół, na co jednakże, w podręczniku przeznaczonym między innemi dla uczniów powinien się był znaleść odpowiedni kącik. Opis ogólnego zazębienia, według *Moll'a* i *Reuleaux'a* (fig. 288) wymaga, zdaniem mojem, stosownego sprostowania. Ponieważ zazębienie to, opiera się na prawie wyprowadzonem w § 51, przeto wiersz 10 od góry na str. 156, brzmieć powinien: „odcinamy $SI = aa_1$, $SII = bb_1$, ...$SIV = ff_1$...“ zaś po wierszu 14 następować powinien dodatek: „na łukach opisanych ze środka O_1 przez punkty $a, b, ...f$,“. W dalszym ciągu książki, rozważa sz. autor kwestyę zazębień, jak sądzę, zbyt specyalnie; i mówi przeważnie o zazębieniach kół stosowych (n. Satzräder). Koła tego rodzaju, niewątpliwie odgrywają w budowie maszyn poważną rolę, mimo to jednakże, mniemam, iż uwzględnianie w każdym wypadku, wszystkich zasad dotyczących tego rodzaju kół, nie zawsze jest na miejscu. Bo przypuśćmy, np. iż chodzi o zazębienie koła rozpędowego, przy znacznym stosunku kół. Przyjęlibyśmy dla mniejszego koła przynajmniej ze 30 zębów, a wówczas, dla zazębienia cykloidalnego byłoby nielogicznem brać jako promień koła tworzącego $r_0 = 0{,}875\ t$, która to wartość dopuszcza 11 zębów; przeciwnie, wziąćby należało koło tworzące o tyle duże, o ile na to pozwala mniejsze koło zębate, aby w ten sposób powiększyć trwanie zazębienia, t. j. zapewnić sobie spokojny bieg kół i zmniejszyć ich zużywanie się. Ogólnych uwag w tym kierunku, nie znajdujemy, to też sądzimy, że uczyniona w jednem miejscu wzmianka, o trwaniu zazębienia (n. Eingriffsdauer), jest, jako niezrozumiała—zupełnie zbyteczną. — Odnośnie „wyboru zazębiania,“ autor zdaje się być zwolennikiem zazębiania według rozwijającej koła,—porównawszy bowiem zalety i wady tego zazębiania cykloidalnego, pozostawia czytelnikowi dowolność stosowania jednego lub drugiego. Zalety zazębiania według rozwijającej, polegają właściwie tylko na taniości wykonania i łatwości montowania; trzecia zaleta, podana przez autora, a. m. iż „wytarcie się łożysk nie wywiera szkodliwego wpływu na zazębianie“ jest, zdaniem naszem, czysto-teoretyczną. Praktyka wykazała, iż zazębianie, w skutek zużywania się, przyjmuje kształt cykloidalny, a przeto wspomniana wyższość zazębiania według rozwijającej, tem samem upada. Istnieje natomiast jeszcze jedna ważna różnica pomiędzy powyższemi zazębieniami, o której autor nic nie wspomina; polega ona mianowicie na tem, że przy tym samym podziale, otrzymujemy według rozwijającej, ząb grubszy u osady aniżeli przy zazębianiu cykloidalnem. Ta właśnie okoliczność, stawia główną wskazówkę przy wyborze zazębiania, i kierując się nią, powinniśmy zastosowywać przy windach i w ogóle kołach poruszających się wolno i spokojnie, zazębienie według rozwijającej,—zaś przy kołach transmisyjnych, w których ze względu na zużywanie się, dajemy zębom grubsze wymiary aniżeli tego wymaga wytrzymałość — zazębienie cykloidalne. Zdanie wyrażone przez autora, odnośnie zużywania zębów drewnianych, pozwolę sobie uzupełnić tą uwagą, że nie zawsze większe koło powinno otrzymywać palce drewniane. Bo gdybyśmy np. dali kołu rozpędowemu zęby drewniane, to pewna ich część zużywałaby się nadzwyczaj prędko w skutek peryodycznego wzrostu ciśnienia przenoszonego na korbę; w podobnym razie jest też racyonalniej, dać mniejszemu kołu palce, dobrawszy oczywiście taki stosunek dla obu kół, aby jedne i też same palce nie były wciąż wystawiane na ciśnienie, o którem mowa. Przy kołach tarciowych, wyprowadza sz. autor zależność pomiędzy siłą przenoszoną i siłą z jaką koła powinny być do siebie przyciskane; nie podaje jednakże zależności wielkości koła od przenoszonej siły, co utrudnia racyonalne wyliczenie kół. — Na czele rozdziału o *pasach*, spotykamy opis znaczniejszych cech dobrego pasa skórzanego; o innych pasach, jako rzadziej używanych, sz. autor wspomina pobieżniej. W skutek braku określenia, czem jest natężenie t, podane obliczenia pasów nie są dość jasne, a jeden z wniosków na nich oparty, jest mylny. A mianowicie, na zasadzie wyprowadzonego stosunku $S : P = 2$, mówi autor: „t. j. osie są podwójną siłą do siebie przyciskane“ (str. 187). W rzeczywistości zaś odnośna siła jest równą nie $2\ P$, lecz $3\ P$, z powodu równoczesnego natężenia $s = P$ w pasie ciągnionym. Wykład o prowadzeniu pasa dla osi skośnych, jest, zdaniem mojem, nieco za krótki; mniemam, że przedmiotowi temu, szczególniej też przy zastosowaniu do krążków wodzących, należało poświęcić trochę więcej miejsca, skracając za to rzeczy mniej ważne, jak np. szczegółowy opis wygięcia ramion koła, podany na str. 191. Szkoda wielka, iż sz. profesor nie wprowadził do swego podręcznika t. z. przez *Reuleaux'a* „skutecznej wydajności pasów i lin“ (n. Nutzleistung), t. j. ilości koni, jaką 1 cm^2 pasa lub liny może przenieść przy 1 m prędkości tejże. Ten sposób obliczenia należy, bezwarunkowo, do najprostszych, szczególniej też, gdy chodzi o rachunek prędki lub pamięciowy, na co autor, mając na widoku praktyczny cel książki, powinien był, zdaniem mojem, zwrócić uwagę. W ogóle, transmisyę linową, rozważa autor bardzo pobieżnie, i to przeważnie ze stanowiska fabryki wyrabiającej koła do lin. Znajdujemy tu zaledwie kilka zrównań, z których dwa oznaczone Nr. 144 są błędne, gdyż wynika z nich, iż obwisłość liny w spoczynku jest mniejszą od obwisłości liny ciągnącej, i większą niż od obwisłości liny ciągnionej. Oznaczenia na odpowiedniej fig. 369, są również niedokładne. Zrównania te, są jedyną wskazówką odnośnie obwisłości zwykłej liny drucianej, gdy tymczasem w praktyce, daje się zmniejszyć obwisłość przez nadanie linie pewnego napięcia przedwstępnego (n. Straffer Drathseiltrieb). Jeżeli już nie ostateczne zrównania dla tego przypadku, to przynajmniej wzmianka o nim, powinna być uwzględnioną w podręczniku. W rozdziałach o transmisyi linowej i pasowej, nie spotykamy danych o stracie pracy przy jej zastosowaniu, a jest to bezwątpienia ważniejszem od podanej dalej, straty przy użyciu kół łańcuchowych, mających przy przesyłce ruchu bardzo małe zastosowanie. Sprostować wreszcie winienem pomyłkę drukarską na str. 199, gdzie stosunek średnicy koła do średnicy liny konopnej wynosi 200, zamiast 20.

Oto jest charakterystyka, teoretycznej części książki i usterki jakie przedstawia. Jak to już powyżej nadmieniłem, zakończenie każdego rozdziału stanowi stosunkowo obszerny opis wyrobu odpowiedniej części maszyn. Sz. autor, podaje tu, zwykle używane sposoby, i kładzie nacisk na ich dobroć i taniość; sposoby stosowane w wielkich fabrykach

lub tych, które sobie pewien wyrób za specyalność obrały, są całkiem słusznie rozważane pobieżniej. Ta technologiczna część książki, jak również i wszystkie inne dotyczące rzeczy czysto praktycznych (np. ostatnie rozdziały o kołach, transmisyi i jej układaniu) są bezwarunkowo najlepiej opracowane i nie pozostawiają nic do życzenia. Praktyczne jednostki stosunków dla niektórych części maszyn, mają wartości przeciętne; w bliższy ich rozbiór nie wdaję się, gdyż jak wiadomo, można takowe oceniać tylko w każdym oddzielnym przypadku, bądź to za pomocą dokładnego rachunku, o ile tenże jest możliwym, bądź też na zasadzie doświadczenia.

Zaznaczone powyżej usterki książki, pochodzą przeważnie z trudności pogodzenia teoryi z praktyką, bez rozszerzenia zbytnio, objętości całego dzieła. Prof. *Stadtmüller* poświęcił, w niektórych razach, pierwszą, dla ostatniej, i bodaj że dobrze uczynił, stosując się więcej do potrzeb przeciętnego technika i ucznia, aniżeli inżyniera obeznanego z dziełami obcych piśmiennictw. Do zwykłego, codziennego użytku, podręcznik jest zupełnie wystarczającym, a chociaż może on niezadowolnić wykształconego zawodowca, ze względu na teoryę, to jednakże i dla niego z powodu praktycznych uwag i wskazówek dotyczących wyboru, budowy i wyrobu części maszyn, odpowiada on celowi wyrażonemu w nagłówku. Wspomniane już przez nas odsyłacze do czasopism specyalnych,—podanie nazw każdej części maszyny w czterech obcych językach, — dość bogaty materyał zawarty w szkicach bardzo starannie wykonanych,—wreszcie, czysty i poprawny język, wolny od przekręconych nazw cudzoziemskich,—stanowią ważną dodatnią stronę książki sz. profesora. To też oczekiwać należy, iż obawa autora, wyrażona w przedmowie, „że rozsprzedaż książki nie pokryje kosztów wydawnictwa", okaże się płonną.

Stanisław Lisiecki, inż. mech.
b. asystent politechniki ryskiej.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie.

Charpentier de Cossigny (J.). — Hydraulique agricole. 2e édition, revue. Gr. in-8. *Baudry*. 15 fr.
Fait partie de l'*Encyclopédie des travaux publics*.

Corfield (le Dr W. H.). — Les Maisons d'habitation, leur construction et leur aménagement selon les règles de l'hygiène. Traduit et annoté par le Dr P. *Jardet*. Avec 54 figures. In-12. J.-B. *Baillière*. 2 fr.

Deval (E.).—Etude sur la navigation aérienne. Avec 19 figures. Gr. in-8. *Michelet*. 5 fr.

Durand Claye (Ch. L.), A. *Pelletan* et Ch. *Lallemand*. — Lever des plans et nivellement. Gr. in-8. *Baudry*. 25 fr.
Fait partie de l'*Encyclopédie des travaux publics*.

Fierlant (le baron A. de). — Etude sur les ressorts de suspension et de traction à lames étagées. 2e édition, revue. Gr. in-8. *Michelet*. 4 fr.

Geymet. — Héliographie vitrifiable. Température, supports perfectionnés, feux de coloris. In-12. *Gauthier-Villars*. 2 fr. 50.

— Traité de galvanoplastie et d'électrolyse avec indications pratiques fondées sur les dernières découvertes. In-12. *Gauthier-Villars*. 4 fr. 50.

Koechlin (Maurice).—Applications de la statique graphique. Gr. in-8, avec atlas de 30 planches. *Baudry*. 30 fr.
Fait partie de l'*Encyclopedie des travaux publics*.

Lévy (A. Michel). — Structure et classification des roches éruptives. Gr. in-8. *Baudry*. 5 fr.

Mortet (V.). — Etude historique et archéologique sur la cathédrale et le palais épiscopal de Paris, du VIe au XIIe siècle. Avec 3 planches. Gr. in-8. A. *Picard*. 4 fr.

Sarrau (E.)—Notions sur la théorie de l'élasticité. In-8 *Gauthier-Villars*. 1 fr. 50.

Saporta (A. de). — La Chimie des vins. Les vins naturels, les vins manipulés et falsifiés. Avec figures. In-12. J.-B. *Baillière*. 2 fr.
Fait partie de la *Petite bibliothèque scientifique*.

Tellier (Ch.).—Elévation des eaux par la chaleur atmosphérique. Utilisation des chaleurs perdues. Avec 63 figures. Gr. in-8. *Michelet*. 3 fr.

Tissandier (G.).—La tour Eiffel de 300 mètres. In-8. *Masson*. 1 fr.

Vieuille (G.).— Nouveau guide pratique du photographe amateur. 2e édition, entièrement refondue. In-12. *Gauthier-Villars*. 2 fr. 75.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia za pośrednictwem księgarni E. Wendego i S-ki (Krak.-Przedm. N. 142a).

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Na posiedzeniu **Towarzystwa inżynierów cywilnych w Paryżu**, odbytem w d. 17 maja r. b., inż *Dornès* mówił o robotach dokonanych w celu użyźnienia jałowej płaszczyzny *la Crau* i przyległych bagien *de Fos*, położonych w południowej Francyi, w pobliżu ujścia r. *Durance*. Płaszczyzna „La Crau", pokryta żwirem krzemienistym, powstała z odsepów r. Durance, która niegdyś, musiała tu mieć swe ujście. Już w 1559 r. zbudowano kanał nawadniający tę płaszczyznę, zaś w r. 1787, drugi podobnyż kanał. Oba te kanały, zasilane wodami r. Durance, użyźniły też prawie połowę gruntów, resztę, w ilości 20 do 25 tysięcy *h.*, łącznie z przyległemi bagniskami, zamierzał inż. *De Buffon* użyźnić, przez sztuczne podwyższenie gruntu za pomocą namulanych warstw osadu, z wody doprowadzanej w wielkich ilościach z r. Durance. W celu wykonania tego projektu, zawiązało się towarzystwo z kapitałem 6 000 000 franków, które uzyskawszy nadanie od rządu, przystąpiło następnie do robót przygotowawczych. Ściśle obliczone kosztorysy, wykazały jednakże, że wykonanie projektu pochłonęłoby przeszło 12 milionów fr., która to suma, przeniosłaby wartość użyźnionej ziemi. Ponieważ bliższe badania gruntu, wykazały, że samo nawodnienie może go użyźnić dostatecznie pod uprawę latorośli winnych lub pod łąki, zaś koszt takiego ulepszenia, będzie o kilkakroć mniejszy, przeto zmieniono w tym duchu, projekt pierwotny. Podobnież, zaniechano zamiaru sztucznego podniesienia poziomu bagnisk, i poprzestano na zastosowaniu przy nich odwodnienia wykonanego na sposób holenderski, t. j. otoczono bagnisko wałem i rowem, aby wodę zewnętrzną odprowadzić bezpośrednio, zaś teren obwałowany podzielono wałami drugorzędnemi na kilka nizin, nie jednakowo wysoko położonych, i każdą z nich odwodniono oddzielnie przez mechaniczne podnoszenie wody do sąsiedniego powyżej położonego kanału żeglarnego. Podnoszenie wody dokonywano już to za pomocą pomp, które jednakże z powodu małej wysokości podnoszenia, nie dochodzącej do 1 *m*, dawały skutek nieosobliwy, już też za pomocą elewatorów kołowych, przydatniejszych dla małych wysokości, a stanowiących niejako odwrotnie działające koła wodne podsiębierne. W tym ostatnim systemie maszyna parowa obraca koło, które łopatkami wyrzuca wodę ze zbiornika niższego do wyższego.

Drugi przedmiot porządku dziennego, stanowiły parowozy systemu sprzężanego (*compound*) o których mówił inż. *Pulin*. Rzecz ta była jednakże roztrząsaną dość pobieżnie, i z tego powodu, inż. *Polonceau* zalecał wrócić do tej kwestyi na jednem z następnych posiedzeń towarzystwa, uwzględniając przytem postępy urzeczywistnione na tem polu, za granicą, a mianowicie też w Niemczech, Rossyi i Anglii. W przemówieniu swem, p. *Pulin* zwrócił przedewszystkiem uwagę swych słuchaczów na tę okoliczność, że wielu konstruktorów dąży do osiągnięcia lepszego wyzysku pary, przez zwiększenie objętości cylindra przy zwykłej maszynie, i osiągnięcie w ten sposób, znaczniejszego rozprężania. Sposób ten uważa p. *P.* za niewłaściwy, i zaleca większą objętość cylindra zastąpić raczej drugim cylindrem, t. j. przejść do systemu sprzężonego, przy którym można, oprócz dobrego wyzysku pary, w razie potrzeby otrzymać i bardzo wielką siłę maszyny, jeżeli urządzenie jej będzie tego rodzaju, że dozwoli i do drugiego, większego cylindra czasowo dopuszczać świeżą parę. P. *Pulin* objaśnił następnie ustrój kilku typów parowozów systemu sprzężonego, będących w użyciu na północnej d. ż. francuskiej,—zaznaczył że oszczędność osiągana na paliwie wynosi 6 do 7%, i nadmienił zarazem, że

o przydatności systemu może świadczyć, między innemi, i ta okoliczność, iż przy próbie jazdy pośpiesznej, odbytej pomiędzy Londynem i Edynburgiem, w sierpniu r. z. zastosowany był również parowóz systemu sprzężonego.

Na posiedzeniu odbytem w d. 7 czerwca r. b. inż. *Fleury* mówił o robotach regulacyjnych dokonywanych na r. *Tees*, które, chociaż jeszcze niewykończone, poprawiły stan tej rzeki na tyle, że już obecnie, okręty zanurzające się na 7,5 do 8 *m* mogą dochodzić do *Middlesborough* i *Stockton'u*. Profil rzeki, pozostającej pod wpływem silnego przypływu i odpływu morza, przeobrażono z uwzględnieniem warunków niskiego i wysokiego wodostanu. Niskie tamy podłużne (równoległe), ograniczają wąskie i sztucznie pogłębione koryto małych wód, podczas gdy wysokie wały nadbrzeżne, oddalone od siebie na 5000 *m*, tworzą w czasie przypływu morza, wielkie zbiorniki. Podczas odpływu morza, woda z rzeczonych zbiorników spływa silnym strumieniem, przeważnie przez koryto środkowe, i utrzymuje w niem pożądaną głębokość.

W dalszym ciągu posiedzenia, inż. *Benoit-Duportail* mówił o dziele pp. *D. A.* i *Ch. Casalonga* p. n. „Młoty parowe i tłocznie wodne, stosowane w kuźniach i kuźnicach (hutach żelaznych)," poprzedziwszy swe sprawozdanie krótkim wstępem historycznym. Niedawnemi jeszcze czasy, używano w kuźnicach przeważnie wielkich młotów wahających się na trzonie, około osi poziomej umieszczonej w końcu trzona. Młot taki, wprawiany był w działanie bądź to za pośrednictwem drąga poruszanego kołem, zazwyczaj wodnem, bądź też, bezpośrednio przez koło, przyczem, ząb, osadzony na drągu lub kole, zahaczając o trzon lub jego przedłużenie, podnosił młot, który opadał pod wpływem własnego ciężaru. Tego rodzaju młoty, dziś już prawie zapomniane, budowano według różnych systemów, a ciężar ich był zawarty w granicach od 50 *kg* do 6 *t*. Nadto, chociaż już rzadziej, używano taranów, podobnych do takichże przyrządów stosowanych po dziśdzień przy wbijaniu pali pod budowle nadwodne. Tarany takie, podciągane za pomocą linek, czy to bezpośrednio przez robotników, czy też przy zastosowaniu w tym celu wind, służyły przeważnie do kucia wielkich kotwic i do przecinania grubszych kalibrów. Pierwsze młoty parowe nowego systemu, opatentowali sobie, prawie równocześnie, w r. 1842, *Bourdon* we Francyi i *Nasmyth* w Anglii. *Bourdon* jednakże, już o 2 lata wcześniej, t. j. w r. 1840 zbudował młot parowy, ważący $2\frac{1}{2}$ *t*, o skoku dwumetrowym. Obecnie, ciężar młotów dochodzi do 100 *t*. Ponieważ ciężar kowadła wraz z podstawą przenosi 6 do 10 razy ciężar młota, przeto, dochodzi się teraz do olbrzymich odlewów; taki odlew pod młotem, w *Permie*, waży np. 1000 *t*. Podobne masy, najdogodniej odlewać bezpośrednio, na miejscu przeznaczenia. — Odmiany młotów parowych otrzymano, zastępując parę, powietrzem ściskanem przez pompy poruszane siłą wody, lub też gazem, dochodząc do systemu działającego na wzór motorów gazowych, który jest szczególniej przydatnym dla drobniejszego przemysłu. Inż. *M. Desprez* zastosował (i to z dobrym skutkiem) elektryczność w tym celu; wreszcie, zastępując parę, wodą o wysokiem ciśnieniu, przechodzimy do systemu hydraulicznego.— Młoty hydrauliczne, pracują bądź to na wzór młotów parowych, t. j. woda podnosi tłok z młotem, który opada pod wpływem własnego ciężaru, albo też działa podwójnie, jak para w młotach parowych o działaniu podwójnem, — bądź też młot hydrauliczny przybiera charakter tłoczni wodnej, t. j. działa na przedmiot obrabiany ciśnieniem spokojnem.— P. *Casalonga*, autor omawianego dzieła zaznacza, że długoletnie badanie kwestyi, doprowadziło go do przeświadczenia, że jakkolwiek w pewnych okolicznościach, młoty parowe mogą być zalecane, to w ogólności jednakże tłocznie wodne, pracują korzystniej. Zdanie to, wprawiło w zdumienie obecnych na posiedzeniu właścicieli i kierowników kuźnic, którzy, przyzwyczaili się, uważać młot parowy jako narzędzie bardzo doskonałe. Dla tego też p. *C.* uważał za niezbędne uzasadnić swe zdanie przytoczeniem przykładu wziętego z praktyki: W jednej z kuźnic angielskich, do obrobienia bloka ważącego 36 *t*, przeznaczonego na armatę 15 centymetrową, potrzebowano, przy użyciu młota parowego ważącego 50 *t* 3-ch tygodni czasu i 33 krotnego zagrzewania żelaza. Natomiast, pod prasą wywierającą ciśnienie 4000 *t*, która jednakże pracowała tylko połową swej siły, t. j. ciśnieniem 2000 *t*, wykończono dokładnie tę samą robotę w ciągu 4 dni, zagrzewając zelazo nie więcej jak 5 razy. Ta wyższość pras (tłoczni) nad młotami, powoduje też pierwszorzędne kuźnice, do zaopatrywania się w prasy hydrauliczne. Jako przykład przytacza p. *C.*, że *Krup* w *Essen* zakupił 2 podobne prasy o ciśnieniu 2000 i 5000 *t*; ostatnia z nich, jest największym z dotąd wykonanych modeli. *Creusot* posiada tłocznię na 2000 *t* ciśnienia, *Châtillon* i *Commeutry* również na 2000 *t*, zaś *Brown* i *S-ka* w *Sheffieldzie* rozporządza tłocznią wywierającą 4000 *t* ciśnienia, i. t. d.

O.

PRZEGLĄD
WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

BUDOWNICTWO I MATERYAŁY BUDOWLANE.

Dom firmy J. Mieczkowskiego, w Warszawie (tab. XX). Nowy dom wzniesiony przy zbiegu ulic Nowo-Miodowej i Koziej, przez znaną firmę fotograficzną Jana Mieczkowskiego, według projektu i pod kierunkiem budowniczego p. *Józefa Hussa*, tak pod względem ozdobności facyaty, jak i trudności układu planu, należy zaliczyć do ważniejszych budowli wykończonych obecnie w Warszawie.

Niezwykle trudna, dla układu planu, figura placu, przy nader ograniczonej jego powierzchni, wynoszącej zaledwie 800 łokci kwadr. i postawiony warunek pomieszczenia na takiej przestrzeni pierwszorzędnego zakładu fotograficznego w mieście — były powodem, iż udatne rozwiązanie zadania, przedstawiało rzeczywiste trudności. Schody główne, wiodące do poczekalni dla publiczności, której urządzenie na I-em piętrze było wymaganem, tworzyły jądro, w około którego, należało skupić odpowiednio, odnośne oddziały zakładu fotograficznego, przy uwzględnieniu możliwego dochodu z wynajęcia sklepów, urządzonych na parterze. Facyata omawianego domu przedstawia się okazale; ogólna bryła budowli, wyformowana z części różnopiętrowych, zgrupowaną jest udatnie, a styl włoski, rzymski, odrodzenia, utrzymany starannie, został przeprowadzony ze znajomością rzeczy. Wynikającą z przeznaczenia budowli trudność umieszczenia altany fotograficznej o lekkim ustroju, w pobliżu, i niejako w połączeniu z masami budowli naśladującemi konstrukcye z kamienia, pokonał autor i wykonawca projektu, należycie, przez urządzenie altany w miejscu odpowiedniem, z uwzględnieniem warunków estetycznych. Sądzimy, że umieszczenie figur, w miejsce wazonów o konturach nieco za ruchliwych, zwiększyłoby efekt budowli, oraz, trochę mniej wypukłe modelowanie niektórych ornamentów, mianowicie też gryfów nad oknami, byłoby dla harmonii frontu pożądane; wyższy cokuł dolny, podniósł by też wrażenie budowli.

Wejście do Zakładu, zamykane ozdobną i kunsztownie odkutą kratą, prowadzi na schody główne, dostatecznie obszerne i widne, niezwykłego kształtu, z ozdobnym balkonem nad podestem (spoczynkiem) pośrednim. Zaznaczyć tu należy nie zharmonizowane należycie, z umiejętnem architektonicznem ozdobieniem klatki schodowej, malowanie na suficie klatki, i utrzymane nieco za jaskrawo, malowanie figur w niszach na schodach. Poczekalnia dla publiczności, obszerna, widna, i gustownie ozdobiona, należy do najwygodniejszych w Warszawie. Inne pomieszczenia, czy to specyalnie dla samego zakładu przeznaczone; czy też wymagane układem domu zamieszkalego w części przez lokatorów, o ile na to dozwoliła figura i mała powierzchnia placu, zostały urządzone wygodnie i umiejętnie.

Konstrukcya budowli jest nader staranna, autor i wykonawca projektu uwzględnił postępy ostatnich lat, i zastosował w rozległym zakresie żelazo, jako wątek konstrukcyjny. Dachy tarasowe, tego ustroju, jaki widzimy w domu firmy *J. Mieczkowskiego*, należy uważać jako pierwszą próbę, dokonaną wśród naszych warunków klimatycznych. W końcu, zaznaczamy, że budowla skanalizowana całkowicie, posiada wszelkie udogodnienia wymagane w obecnym czasie.

Z Kiślański, budowniczy.

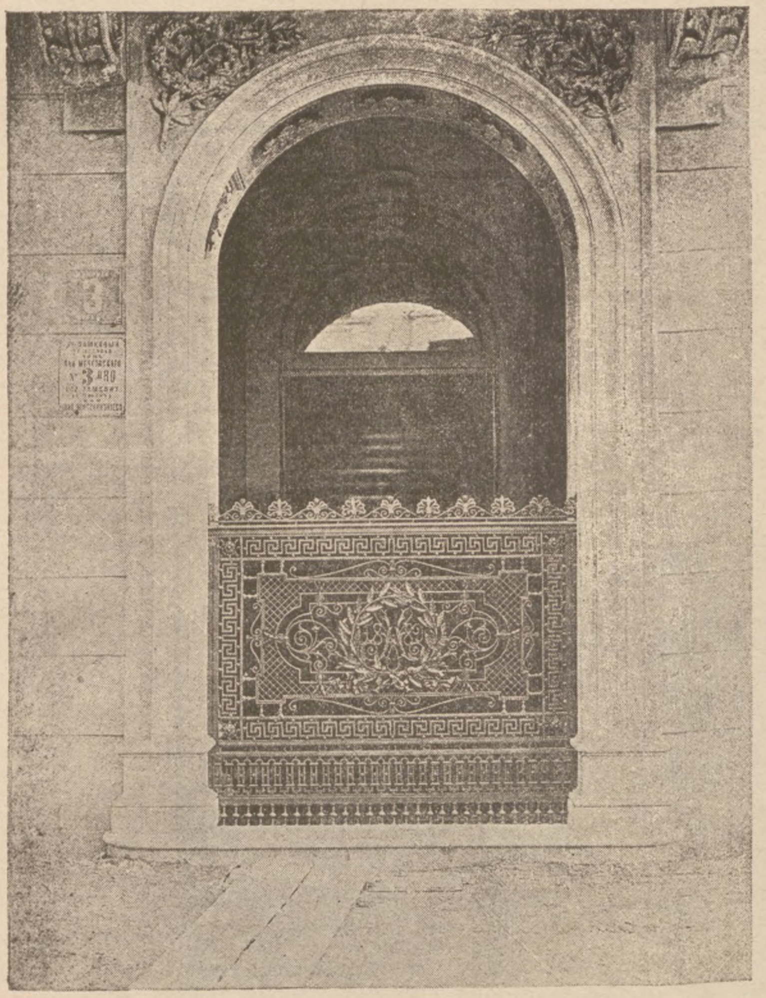
DOM FIRMY J. MIECZKOWSKIEGO, W WARSZAWIE.

Facyata, z narożnika.



Wejście do zakładu

z zamykającą je kratą kutą.



Schody główne

(z górnego podestu).



Sufit w głównej klatce schodowej.



DROGI ŻELAZNE.

Nowy samodziałający hamulec pośpieszny Westinghouse'a *(dok.)*[1]. W uzupełnieniu sprawozdania naszego, podajemy poniżej, zestawienia wyników doświadczeń przeprowadzonych z pośpiesznemi hamulcami *Westinghouse'a*, w Stanach Zjednoczonych,— na d. ż. Moskiewsko-Kurskiej, oraz, na d. ż. Warszawsko-Petersburskiej:

Tab. I.

Wyniki doświadczeń dokonanych z pośpiesznym hamulcem Westinghouse'a, w Stanach Zjednoczonych, w czasie od d. 13 października 1887 r. do d. 14 grudnia t. r.

	Saint-Paul				Chicago				Saint-Louis				Cincinnati				Cleveland				Buffalo			
	Prędkość jazdy, wyrażona w *km* na godzinę	Przestrzeń jaką przebiegł pociąg zahamowany, wyrażona w *m.*	Czas potrzebny do zatrzymania pociągu, wyrażony w sekundach	Siła powstrzymująca, wyrażona w odsetkach ciężaru pociągu	Prędkość jazdy, wyrażona w *km* na godzinę	Przestrzeń jaką przebiegł pociąg zahamowany, wyrażona w *m.*	Czas potrzebny do zatrzymania pociągu, wyrażony w sekundach	Siła powstrzymująca, wyrażona w odsetkach ciężaru pociągu	Prędkość jazdy, wyrażona w *km* na godzinę	Przestrzeń jaką przebiegł pociąg zahamowany, wyrażona w *m.*	Czas potrzebny do zatrzymania pociągu, wyrażony w sekundach	Siła powstrzymująca, wyrażona w odsetkach ciężaru pociągu	Prędkość jazdy, wyrażona w *km* na godzinę	Przestrzeń jaką przebiegł pociąg zahamowany, wyrażona w *m.*	Czas potrzebny do zatrzymania pociągu, wyrażony w sekundach	Siła powstrzymująca, wyrażona w odsetkach ciężaru pociągu	Prędkość jazdy, wyrażona w *km* na godzinę	Przestrzeń jaką przebiegł pociąg zahamowany, wyrażona w *m.*	Czas potrzebny do zatrzymania pociągu, wyrażony w sekundach	Siła powstrzymująca, wyrażona w odsetkach ciężaru pociągu	Prędkość jazdy, wyrażona w *km* na godzinę	Przestrzeń jaką przebiegł pociąg zahamowany, wyrażona w *m.*	Czas potrzebny do zatrzymania pociągu, wyrażony w sekundach	Siła powstrzymująca, wyrażona w odsetkach ciężaru pociągu
Hamowanie szybkie; 50 wagonów	30,4	52,5	7	6,8	35,2	56	10	7,2	32	53,5	$10\frac{5}{8}$	7,4	40	868	$12\frac{1}{5}$	7,4	41,6	80,5	12	8,6	33,6	65	12	6,9
	57,6	150	$14\frac{3}{4}$	8,9	59,2	150	15	9,4	57,6	17,5	18	8,6	56	165,5	$17\frac{1}{2}$	7,5	68,8	220	$20\frac{1}{2}$	8,6	64	207	19	7,9
	59,2	177	--	7,9	54,4	143	$15\frac{1}{2}$	8,2	56	153	17	8,1	59,2	175	$17\frac{2}{5}$	8	60,8	194	$19\frac{1}{2}$	7,6	62,4	197,5	$19\frac{1}{2}$	7,8
Hamulec ręczny; 50 wagonów	—	—	—	—	32	366	62	1,1	34,4	645	128	0.73	32	610	79	0,7	32	522	65	0,8	32	305	48	1,35
Hamowanie szybkie z długiemi lewarami	32	33	—	12,6	32	38	—	10,9	32	33	$5\frac{1}{2}$	12,6	32	31	$6\frac{2}{3}$	13,9	32	29	$6\frac{2}{5}$	14,2	32	28	$6\frac{2}{5}$	14
	59,2	99,5	—	14	52,8	83	—	13,4	60,8	115	11	12,8	65,6	129,5	12	13,3	64,8	114	$12\frac{1}{2}$	14,6	63,2	126	$13\frac{1}{4}$	12,8

	Albany				Boston				Philadelphia				Washington				Pittsburgh			
Hamowanie szybkie; 50 wagonów	32	58	10	8,3	30,5	37,5	$10\frac{1}{2}$	10	36,8	80,5	$14\frac{1}{2}$	6,8	31,2	48,5	$10\frac{1}{2}$	8	32,8	56	11	7,6
	57,6	170,5	$18\frac{1}{4}$	7,7	51,8	123,5	$15\frac{3}{4}$	8,7	57,6	180,5	$19\frac{1}{2}$	7,3	67,2	212	$20\frac{3}{4}$	8,5	64	197,9	21	8,3
	59,2	177	19	7,9	54,4	147	17	8	57,6	176,5	$18\frac{1}{2}$	7,5	67,2	219	21	8,2	64	205	20	7,95
Hamulec ręczny; 50 wagonów	32,8	409	$60\frac{1}{2}$	1,05	33,6	315,5	53	1,4	32	576	75	0,75	32	501	67	0.8	32	524	72	0,75
Hamowanie szybkie z długiemi lewarami	30,4	23,5	5	15,2	32	34	$7\frac{3}{4}$	12,2	32	26,5	6	15,5	36,8	24,7	6	20,8	32	28,9	6	14,2
	64,8	109	$12\frac{1}{4}$	15,4	—	—	—	—	—	—	—	—	64	109,5	$11\frac{1}{2}$	15	—	—	—	—
Porównawcze hamowanie 20 wag. z nowym hamulcem. . .	—	—	—	—	60,8	97	15	15,2	79,2	197	19	13,7	—	—	—	—	72	150,5	$14\frac{1}{2}$	13,7
Porównawcze hamowanie 12 powozów poprzedniemi hamulcami.	—	—	—	—	60,8	175	17	8,9	79,2	284	23	8,7	—	—	—	—	73,6	271,5	—	8,9

Uwaga.

Profil drogi na przestrzeniach Saint-Paul, Chicago i Boston był równy; na pozostałych zaś przestrzeniach znajdowały się spadki następujące:
Saint-Luis . 0,011
Cincinati . . 0,0095
Cleveland . 0,0075
Albany . . . 0,0065
New-York . 0,010
Filadelfia. . 0,0075

Tab. II.

Wyniki doświadczeń dokonanych z pośpiesznemi hamulcami Westinghouse'a na d. ż Moskiewsko-Kurskiej, w czasie od d. 5 kwietnia 1889 r. do d. 16 maja t. r.

Czas dokonywania doświadczeń	Przestrzenie drogi na których hamowano pociągi	Prędkość jazdy, wyrażona w wiorstach[2]) na godzinę	Przestrzeń jaką przebiegł pociąg zahamowany, wyrażona w saż.	Czas jaki upłynął od chwili zahamowania do zatrzymania się pociągu, wyrażony w sekundach	Profil drogi: Spadek na tysiąc..... / Na długości.... saż.	UWAGI.
5 kwietnia (24 marca) 1889r.	Wiorsta 7-a licząc od Moskwy	52	75	18	6,5/350	Pociąg składał się z parowozu, tendra i 12 wagonów. Jeden wagon był bez hamulca, pozostałe zaś, zostały zaopatrzone w pośpieszne hamulce *Westinghouse'a*. Całkowity ciężar pociągu, wraz z parowozem i tendrem, wynosił 15333 pudów[3]). Ciężar samych wagonów, stanowił 11386 pud. Parowóz i tender były hamowane za pomocą hamulców o powietrzu rozrzedzonem, systemu *Koerting'a*
	Wiorsta 13-a	55	75	17	6,5/476,9	
	Wiorsta 38-a	61	88	17	8/1200	
	Stacya *Podolsk*	35	30	7	0/700	
	Stac. *Mołodi*	37	30	8	0/600	
	Wiorsta 68-a	61	100	20	8/429	
	Stacya *Łopaśno*	41	33	11,5	0,625	
3 maja (21 kwiet.) 1889r.	Wiorsta 121-a	42	62	17	7/350	
	Stac. *Pachomowo*	35	40	13	0/350	
	Wiorsta 140-a	62	125	23	8/1635	
	Stacya *Łaptiewo*	39	42	14	0/430	
16 (4 maja) 1889 r.	Wiorsta 7-a	58	58,8	16,5	6,8/350	Szyny były nawpół wilgotne. Hamowano z wagonu, gdy pociąg biegł z całą siłą pary. Taki stan rzeczy mógłby się przytrafić w razie nieszczęśliwego wypadku z pociągiem. — Pociąg składał się z parowozu, tendra i 11 wagonów. Wagony były zaopatrzone w pośpieszne hamulce *Westinghouse'a*, zaś parowóz i tender— w ham. *Westingh.* dawniejszego ustroju. Ciężar parowozu i tendra wynosił 4247 pud., zaś całkowity ciężar poc.— 14674 p
	Wiorsta 13-a	59	75,6	17,5	6,5/476,9	
	Wiorsta 38-a	62,5	107,5	23	8/1200	
	Wiorsta 17-a	36	33,4	7	0/600	
	Wiorsta 24-a	52	74,6	20	7/420	

[1]) Patrz zesz. lipcowy „Przegl. Techn." z r. b., str. 200. [2]) 1 wiorsta = 1,06678 *km*, [3]) 1 pud = 16,3805 *kg*.

W dwu tablicach poniższych №№ III i IV, podaję wyniki prób odbytych z pociągiem cesarskim d. ż. Warszawsko-Petersburskrej, w d. 23 marca r. b. i w d. 19 marca r. b. W odnośnym pociągu znajdował się przyrząd *Desduis'a*, za pomocą którego były zdejmowane wykresy (diagramy). Wyniki badania wykresów, pomieściliśmy obok danych otrzymanych z bezpośrednich pomiarów. Zaznaczamy, że prędkość jazdy była mierzoną za pomocą przyrządu *Graftio*, przestrzeń jaką przebiegał zahamowany pociąg—za pomocą ruletki 10-o sażenowej, zaś czas jaki upłynął od chwili zahamowania aż do zatrzymania się pociągu—za pomocą sekundomierza wprawianego w ruch wraz z sygnałem dawanym z parowozu i wstrzymywanym, równocześnie z zatrzymaniem się pociągu.— Ażeby na plancie drogi oznaczyć miejsce na którem kran hamulcowy został otwartym, rzucano z parowozu ciężar, położenie którego, mniej więcej wskazywało, początek hamowania. Podczas prób odbytych w d. 19 czerwca r. b. znajdował się w pociągu przyrząd *Kapteyn'a* za pomocą którego otrzymywano również wykresy. Wyniki badania rzeczonych wykresów, zestawiliśmy w poniższej tablicy № V.

Tab. III.

Wyniki prób odbytych z pociągiem cesarskim d. ż. Warszawsko-Petersburskiej w d. 23 marca 1889 r. i badań wykresu (diagramu) z przyrządu Desduis'a.

Liczba porz. doświadczenia	Wyszczególnienie doświadczeń	Profil plantu w miejscu hamowania — Spadki:	Ciśnienie w głównej rurze hamulcowej, wyrażone w *atm.*	Stosunek siły z jaką były przyciskane klocki hamulcowe do ciśnienia kół hamowanych, na szyny. Około... %		Prędkość jazdy w chwili hamowania, wyrażona w wiorstach na godzinę	Czas jaki upłynął od chwili zahamowania do zatrzymania się pociągu, wyrażony w sekundach	Przestrzeń jaką przebiegł pociąg zahamowany, wyrażona w sażeniach i stopach	Średnia wielkość siły powstrzymującej w okresie hamowania, wyrażona w *kg*	Stosunek siły powstrzymującej do ogólnego ciężaru całego pociągu	Stosunek siły powstrzymującej do hamowanego ciężaru pociągu	UWAGI
1	Szybkie hamowanie z parowozu	1/2000	2½	75	(a)... wymierzanie bezpośrednie	33	11	27 saż. 2 s.	—	—	—	Skład pociągu: Parowóz bez hamulca, tender, 1 brankard z hamulcem systemu Carpenter'a, 15 wagonów pociągu cesarskiego zaopatrzonych w pośpieszne hamulce Westinghouse'a. Ciężar pociągu wraz z parowozem 15319 pud. Ciężar wagonów 11 648 pud. Hamowany ciężar pociągu 10 499 pud. Ogólna liczba osi w pociągu 51. Liczba osi hamowanych—34.
					(b)... przyrząd *Desduis'a*	33.75	11,28	31 saż. 4½ s.	18928	7,54%	11,00%	
2	Dojeżdżanie do stacyi	0	2½	75	(a)	—	—	—	—	—	—	
					(b)	30,5	9,36	22 saż.	22272	8,88%	12,95%	
3	Szybkie hamowanie z parowozu	1/200	2½	75	(a)	50	—	74 saż. 4 s.	—	—	—	
					(b)	50,37	19,68	75 saż. 4½ s.	17640	7,03%	10,25%	
a.	Dojeżdżanie do stacyi	0	2½	75	(a)	—	—	—	—	—	—	
					(b)	—	—	—	—	—	—	
4	Szybkie hamowanie z parowozu	1/200	2½	75	(a)	53	22	87 saż. 1 s.	—	—	—	
					(b)	50,13	20,88	80 saż. 4¾ s.	17116	6,82%	9.94%	
5	Nieoczekiwane zaham. pociągu z 4-o od końca wag.	0	2½	75	(a)	49	22⅓	62 saż. 4 s.	—	—	—	
					(b)	47,7	20,4	76 saż.	15750	6,28%	9,16%	
b.	Dojeżdżanie do stacyi	0	2½	75	(a)	—	—	—	—	—	—	
					(b)	—	—	—	—	—	—	
6	Szybkie hamowanie z parowozu	1/400	3	120	(a)	47	20	73 saż. 1 s.	—	—	—	
					(b)	—	—	—	—	—	—	
7	Szybkie hamowanie z parowozu	1/400	3	120	(a)	54	21	88 saż. 6½ s.	—	—	—	
					(b)	49,65	20,4	82 saż. 1 s.	15785	6,03%	9,18%	
c.	Dojeżdżanie do stacyi	0	3	120	(a)	—	—	—	—	—	—	
					(b)	—	—	—	—	—	—	
8	Szybkie hamowanie z wagonu	0	3	120	(a)	51	19	70 saż. 3 s.	—	—	—	
					(b)	51,72	18,24	77 saż. 3 s.	18180	7,25%	10,57%	
9	Dojeżdżanie do stacyi	0	3	120	(a)	—	—	—	—	—	—	
					(b)	31,4	20,16	53,4 saż.	9736	3,84%	5,6%	
10	Szybkie hamowanie z parowozu	1/200	4	150	(a)	44	12½	42 saż.	—	—	—	
					(b)	47,59	11,52	44 saż. 5¾ s.	26570	10,60%	15,45%	
11	Nieoczekiwane zahamowanie pociągu z 5-go od początku wagonu	0	4	150	(a)	44	15	36 saż. 6 s.	—	—	—	
					(b)	43,58	11,04	38 saż. 2 s.	26132	10,42%	15,20%	

Tab. IV.

Wyniki prób odbytych z pociągiem cesarskim na d. ż. Warszawsko-Petersburskiej w d. 19 (7) czerwca 1889 r.

Liczba porządkowa doświadczenia	Wyszczególnienie doświadczeń	Wyniki bezpośredniego wymierzania: Prędkość jazdy w chwili hamowania pociągu, wyrażona w wiorstach	Czas jaki upłynął od chwili zahamowania do zatrzymania się pociągu, wyrażony w sekundach	Przestrzeń jaką przebiegł pociąg zahamowany, wyrażona w sażeniach	Profil plantu w miejscu hamowania. Spadek...	Wyniki otrzymane z wykresów przyrz. Desduis'a: Nr. wykresu (diagramu)	Prędkość jazdy w chwili hamowania, wyrażona w wiorstach na godzinę	Przestrzeń jaką przebiegł pociąg zahamowany, wyrażona w sażeniach	Czas jaki upłynął od chwili zahamowania do zatrzymania się pociągu, wyrażony w sekundach	Średnia wielkość siły powstrzymującej, wyrażona w *kg*	Stosunek siły powstrzymującej do ciężaru pociągu	Stosunek siły powstrzymującej do hamowanego ciężaru pociągu	UWAGI
1	Szybkie hamowanie z parowozu	48	15	48	1/240	1	53,5	75,13	17,28	22502	8.35%	12,44%	Skład pociągu: Parowóz bez hamulców, tender, brankard, powóz służbowy, z hamulcami syst. Carpenter'a, 16 wagonów zaopatrzonych w pośpieszne hamulce Westinghouse'a. — Całkowity ciężar pociągu wraz z parowozem, wynosił 17576 pudów.—Ciężar samych wagonów stanowił 13856 p.— Ciężar hamowany— 11753 pud.
2	Powolne dojeżdżanie do stacyi	—	16	40,5	0	2	41,8	56,64	26,40	17625	5,9%	8,08%	
3	Powolne hamowanie parowozu, w drodze	52	26	107,5	1/288	3	48,41	111,48	26,64	12469	4,4%	6,5%	
4	Zatrzymanie pociągu hamulcami ręcznemi	47	46	169	1/360	4	54,95	229,93	50,40	7739	2,75%	4,09%	
5	Powolne dojeżdżanie do stacyi.	55,5	23	83	0	5	55 95	88,14	22,08	21929	7,8%	11,62%	
6	Powolne hamowanie w drodze	—	—	—	—	6	52,09	127,47	51,60	12329	4,39%	6,54%	
7	Dojeżdżanie do stacyi	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	
8	j. w.	50	34	115	0	8	49,89	81,27	19,20	18059	6,4%	9,53%	
10	j. w.	34	66	153,5	0	10	35,93	153,80	63,36	10464	3,7%	5,51%	
11	Nieoczekiwane zahamowanie pociągu, z wagonu	55	20	88	1/200	11	54,17	93,06	20,16	18489	6,6%	9,88%	

Tab. V.

Wyniki badań wykresów (diagramów) otrzymanych z przyrządu Alb. Kapteyn'a podczas prób odbytych z pociągiem cesarskim d. ż. Warszawsko-Petersburskiej, w d. 19 (7) czerwca 1889 r.

Liczba porz. doświadczenia	Wyszczególnienie doświadczeń	Nr. wykresu	Okresy hamowania	Ciśnienia w chwili hamowania, wyrażone w *atm.*: w rurze głównej	Ciśnienia w chwili hamowania, wyrażone w *atm.*: w cylindrze hamulcowym	Czas jaki upłynął od chwili zahamowania do początku działania, wyrażony w sekundach: w rurze głównej	Czas jaki upłynął od chwili zahamowania do początku działania, wyrażony w sekundach: w cylindrze hamulcowym	Czas jaki upłynął od chwili zahamowania do najmniejszej graniczy ciśnienia w rurze głównej	Czas jaki upłynął od chwili zahamowania do początku najwyższego ciśnienia przy jakim pracował cylinder w okresie hamowania	Najwyższe ciśnienie w cylindrze hamulcowym, wyrażone w *atm*	Najmniejsze ciśnienie w rurze głównej, wyrażone w *atm.*	Stopniowe powiększanie się ciśnienia w cylindrze hamulcowym, pomiędzy zerem i ciśnieniem największem, wyrażone w *atm.*	Stopniowe spadanie ciśnienia w rurze głównej, wyrażone w *atm.*	Czas zużyty na odhamowanie, wyrażony w sekundach	Stopniowe spadanie ciśnienia w cylindrze podczas odhamowywania, wyrażone w *atm.*	Czas jaki upłynął od chwili zahamowania do chwili odhamowywania, wyrażony w sekundach	Czas jaki upłynął od chwili zahamowania do zupełnego odhamowania, wyrażony w sekundach	Jak długo cylinder był zahamowany (od chwili zahamowania do zupełnego odhamowania) — sekund	Jak długo był otwarty kran hamulcowy — sekund
1	Szybkie hamowanie z parowozu	1	—	—	—	—	—	—	—	2,9	1,5	2.2—2,7	2,4—2,1	—	—	—	—	—	—
2	Dojeżdżanie do stacyi	2	I II	3,9 3,5	0 0	1 1½	1½ 2	1 1½	3½ 3	2,9 2,65	2.45 2,2	2.2—2,8 2,2	3 w tej samej chwili	10 9	2,15—2,4—0,8—0,2 1,8—1—0,2	9 10½	19 19½	17½ 17½	1 1
3	Powolne hamowanie w drodze. .	3	—	3,75	0	3	4½	22	20	2.5	2,3	01,—0,7—1,3—1,8 2,2 - 2,4	3,6—3,5—3,3 3,1—2,8—2,6	9	1,4—0,6—0,2	24	33	28½	19
4	Zatrzymanie pociągu hamulcami ręcznemi					B	r	a	k		w	y k	r e	s	u				
5	Dojeżdżanie do stacyi	5	—	3,75	0	1¼	1½	1¼	2½	2,95	2,5	2,3	w tej samej chwili	10	2—1,1—0,3	12	22	20½	1½
6	Powolne hamowanie w drodze .	6	—	3,85	0	6½	8½	19	19	2,3	2,7	0,3—1—13— 1,7—1,9—2,1	3,6—3,0—2,8	9	1,6—0,8—0,3	24½	33½	25	13½
7	Powolne hamowanie na stacyi. .	7	—	3,75	0	6½	6½	12½	13½	2	2,9	0,2—0,3—0,7—1,6	3,6—3,5—3	7	1,3—0,6—0,3	15	22½	16	12
8	Dojeżdżanie do stacyi	8	—	3,75	0	4	4	16	13	2,45	2	0,1—0.3—1,6—2,15	3,65—3,4—3,1 2,8—2,5	9	1,6—0,7—0,3	22	31	27	6
10	Dojeżdżanie do stacyi	9	I II III	3,7 3,4 2,9	0 0 0,9	8 1½ 2½	8 1½ 3	15½ 5½ 4	15½ 5½ 4½	1,8 1,4 0,9	3,15 2,9 2,7	0,3—0,4—1.3—1,6 0,2—0,3—0,8—1.1 0,5—0,8	3,6—3,5—3.3 3,3—3,1 2,8	6½ — 5	1.0—0,5—0,3 0,9—0,4 0,5—0,3	16½ 5½ 4½	23 — 9½	15 — 6½	8 4½ 1½
11	Nieoczekiwane zahamowanie z wagonu	10	—	4	0	w tej samej chwili	¼	19	2	2,9	0.15	1,9—2,5	1,75—1,4—1— 0,6—0,4	—	—	—	—	—	—
12	Dojeżdżanie do stacyi	11	I II III	4 3,4 3	0 0 0	2½ 5 3	6 8½ 3	13½ 12 4	8 9 4	0,15 0,15 0,15	3.3 3,1 2,9	— — —	3,8—3,7—3,6 3,3—3,2 —	1 1 ¾	— — —	18 16 10	19 17 10¾	13 8½ 7¾	14 12 2
13	Dojeżdzanie do stacyi	12	I II III	3,8 3,6 3,4	0 0 0	— 4 ¾	5 4 ¾	12½ 10 1	7½ 10½ 2	0,2 0,3 2,7	3,5 3,35 2,4	0,1 0,15 1.9—2,5	3,7—3,6 3,4 w tej samej chwili	½ ½ —	— — —	16½ 17 5½	17 17½ —	12 13½ —	12½ 5½ —

U W A G I: Wagon w którym znajdował się przyrząd Kapteyn'a podczas prób NN. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, był 15-ym z rzędu, licząc od parowozu, przy pozostałych próbach był on 4-m z rzędu.

Doświadczenie N. 2. Hamowanie było powtórzone. Pomiędzy pierwszem i drugiem otwarciem kranu hamulcowego, ubiegło 22 sekund czasu.

„ *N. 6.* Kran hamulcowy był kilkakrotnie otwierany i zamykany.

„ *N. 8.* Jak wyżej.

„ *N. 10.* Podczas pierwszego okresu hamowania kran hamulcowy był otwarty 3 razy. Pomiędzy pierwszem i drugiem otwarciem ubiegło 13 sek. czasu, zaś pomiędzy drugiem i trzeciem—6 sekund. — Drugi i trzeci okres stanowiły hamowania ponowione, przyczem cylinder nie był zupełnie odhamowanym. Pomiędzy otwieraniami kranu hamulcowego ubiegło 6½ sekund czasu.

„ *N. 12.* W pierwszym i drugim okresie hamowano lekko, w trzecim zaś—szybko.

J. M. Miler, inż. technol.

FIZYKA PRZEMYSŁOWA.

Nowy palnik do spalania w lampach ciężkich olejów *(dok.)* [1]. Wiadomo, że rurki knotowe ogrzewają się i że ze wzrostem temperatury, spółczynnik wewnętrznego tarcia cieczy, zmniejsza się w ogólności, zaś dla olejów mineralnych ciężkich w szczególności, maleje on do 30 razy, gdy różnica w temperaturze dosięga 100° C. Wiadomo również, że spółczynnik włoskowatości zmniejsza się ze wzrostem temperatury, stosunkowo nieznacznie. W obec przytoczonych danych, trudno nie uznać, że chodzi tu przedewszystkiem o odpowiednie ogrzanie knota na całej jego długości, i że ogrzanie to musi być większe dla cięższych olejów, aniżeli dla lżejszych. Słowem, okazuje się jasno, że im dłuższy jest palnik, tem większa musi być różnica w temperaturze rurki knotowej u góry i u dołu, i że większej różnicy będzie odpowiadała mniejsza prędkość świetliwa przy wejściu do palnika, skąd znowu wynika, że im krótszy będzie palnik, tem odpowiedniejszym będzie on dla ciężkich olejów. Co więcej, w dotychczas używanych palnikach, nie cały knot może być ogrzewany; na jego część znajdującą się pomiędzy palnikiem i powierzchnią płynu w zbiorniku, nie działa wcale ciepło, co właśnie jest powodem, że żadna z lamp zwyczajnych do palenia w niej ciężkich olejów nie nadaje się. Jak dalece jest ważnym tutaj wpływ ogrzewania knota, posłużyć może za dowód i ta okoliczność, że te lampy naftowe u których rurka knotowa wewnętrzna przechodzi przez zbiornik, a zatem dotyka knota na całej długości pomiędzy sklepieniem zbiornika i powierzchnią cieczy, najwięcej nadają się również i do spalania ciężkich olejów. — W małych lampach konkursowych, palnik został oddzielony od zbiornika; z tego więc powodu, cała niezanużona część knota może się ogrzewać, i to właśnie stanowi główną zaletę tych lamp odnośnie spalania w nich ciężkich olejów. Ujemną wszakże stronę powyższego systemu stanowi ta okoliczność, iż palnik otrzymuje znaczną stosunkowo długość, co w walce o pierwszeństwo z lampami naftowemi, zapewnia tym ostatnim pewną przewagę.

Dobra zatem lampa do ciężkich olejów, powinna posiadać część knota pomiędzy świetliwem i płomieniem, możliwie krótką i należycie ogrzaną,—a nadto, palnik winien być oddzielony od zbiornika. Ten ostatni warunek staje się niezbędnym, w obec konieczności zabezpieczenia nietylko palnika od zbytniego oziębiania się, lecz jednocześnie i cieczy w zbiorniku, od niepożądanego rozgrzewania się. Cel powyższy daje się osiągnąć przez połączenie zbiornika z palnikiem, za pomocą rurki, która, dolnym końcem dochodzi do świetliwa, górnym zaś, doprowadza ciecz do knota, poniżej płomienia. Zastosowanie w tym razie pomysłu, jaki się okazał udatnym dla lampy sprężynowej (f. modérateur) nie przedstawiałoby wielkich korzyści, i to głównie z powodu nader złożonego urządzenia. Umieszczenie zbiornika powyżej płomienia, który zasłaniałby część światła i nadawał przytem, lampie kształty mniej dogodne i wcale nielicujące z postacią lamp naftowych, do której bądź co bądź oko już się przyzwyczaiło, nie byłoby o wiele korzystniejszem. Nie pozostawało więc nic innego, jak uciec się do środków odpowiednich dotąd jeszcze niewyzyskanych.

Czy też ciśnienie atmosferyczne nie dałoby się tu zastosować? W tym celu, należałoby zatkać górny koniec rurki, łączącej zbiornik z palnikiem, i to po poprzedniem napełnieniu jej, świetliwem. Przez korek jednakże musi wnętrze rurki łączyć się z knotem. Ponieważ tutaj, słup cieczy, który ma za zadanie podnosić ciśnienie atmosferyczne, jest stosunkowo nie wysoki, zatem proponowany korek niekoniecznie powinien być hermetyczny w ścisłem znaczeniu tego wyrazu, dość bowiem gdy od strony knota, t. j. z góry, wytrzyma ciśnienie powietrza nieco większe od ciśnienia ujemnego, wywieranego z dołu przez słup świetliwa, wypełniającego rurkę. Ta to właśnie okoliczność, umożliwia zatkanie górnego końca rurki łączącej, ciałem porowatem, a zatem takiem ciałem, które nietylko zamyka daną rurkę w sposób pożądany, lecz zarazem służy do przenoszenia świetliwa z tej rurki do knota. Pozostaje wszakże wiedzieć jeszcze w jakim stopniu powinien być porowatym materyał przeznaczony na korek, do jakiej największej wysokości może sięgać rurka łącząca,— jak dalece może się ogrzewać korek wraz z nasiąkniętem świetliwem. Oczywiście, że tego rodzaju wiadomości wymagają danych doświadczalnych, które należy zdobyć przez własne badania. Jest to droga jedyna, ale o tyle długa, iż konstruktorowi lampy wypada poprzestać na takich tylko doświadczeniach, które, mniej więcej, wprost do celu prowadzą.

Pierwsze doświadczenie polegało na tem, że kilka cienkich rurek szklanych, długich od 140 do 240 *mm* piszący te słowa zatkał mocno krótkiemi kawałkami knota z grubej bawełny, następnie zaś, po napełnieniu z drugiego końca naftą o c. wł. 0,83, pyronaftą o c. wł. 0,87, oraz smarem o c. wł. 0,93, wstawił je do słoików z takiemiż cieczami w sposób powszechnie stosowany przy wstawianiu rurki barometrycznej do naczynia zawierającego w sobie rtęć. Po takiem ustawieniu rurek, wystarczyło zapalić korki bawełniane, i opatrzyć te ostatnie, zwyczajnemi szkłami ciągowemi, ażeby się przekonać, że bawełna ściśnięta może służyć jednocześnie jako knot i jako korek. A więc, chodziło już tylko o obmyślenie części składowych palnika. Próba z palnikiem wykonanym z blachy, przy którym sam knot miał zastępować korek, nie powiodła się. Należało tedy knot oddzielić od korka. Po próbie ponownej i tym razem już pomyślnej, jedna z petersburskich fabryk lamp, wykonała, podług rysunku i wskazówek autora, palnik, który został przesłany na konkurs, na którym na zasadzie oceny grona biegłych, otrzymał jedyne wyróżnienie, jako odpowiadający warunkom konkursowym.

Rys. 1[2]) uwydatnia przekrój pionowy palnika. Wnętrze zbieralnika obrączkowego *A. A.*, łączy się ze zbiornikiem właściwym za pomocą dwu rurek *S. S.*, dochodzących prawie do dna tego ostatniego. Wewnętrzna ścianka zbiornika *a. a.*, posiada 8 okrągłych otworów, przez które świetliwo przedostaje się ze zbieralnika do *B. B.* Przestrzeń *B. B.* wypełnia korek obrączkowy z waty i sukna (nieuwidoczniony na rysunku), który zakłada się do *B. B.* przy pomocy pochwy *b', b'. b. b.* Ta ostatnia, przedstawia rurkę grubościenną z 8-a szerokiemi otworami podłużnemi, oraz kołnierzem *b'. b'.* służącym za górną pokrywę dla korka osadzonego na pochwie. Sukno korka wystaje przez otwory pochwy 8-a pudłużnemi wypukleniami, które dotykają knota bezpośrednio. Zewnętrzną rurkę knotową stanowią: u góry rurka *d*, rozszerzona u swojej podstawy w pokrywę *d'* umocowaną na wystającym brzegu wewnętrznej ścianki zbieralnika za pomocą klucza bagnetowego,—następnie, powyżej opisana pochwa z wypukleniami korka,—wreszcie rurka *t. t.*, połączona najprzód u góry ze wspólnem dnem zbieralnika oraz przestrzeni *B. B.*, a następnie u dołu, z rurką knotową wewnętrzną *f. f.* o gładkich powierzchniach. — Do zakładania i wyjmowania knota tudzież regulowania płomienia, służy rurka *e'. e'. e. e.*, której górne dwie trzecie są wycięte w ten sposób, iż u góry pozostaje tylko obrączka, połączona dwoma paskami z pozostałą częścią rurki, jak to uwidocznia szkic. Przez tak powstałe dwa szerokie otwory, knot styka się z wypukleniami korka. Drabinka, wycięta na dolnej części rurki *e'. e'. e. e.*, służy do podnoszenia lub obniżenia knota za pośrednictwem koła zębatego *u*. Nadto, ząbki, umieszczone na dolnym brzegu bocznych otworów, oraz na górnym brzegu obrączki, mają za zadanie podtrzymywanie knota. Kawałek zwyczajnego 14-o linijnego knota zakłada się do wnętrza wyjętej rurki *f. f.* i z nią razem, wprowadza się przy lekkiem tarciu o sprężyste wypuklenie korka, do wnętrza palnika. Gdy się zużyje część knota od *d* do *e'*, naówczas można go wyciągnąć na długość zapasu *e. e.*

Przejdźmy teraz do opisu części regulujących dopływ powietrza. Płomień zasila się powietrzem współcześnie przez wewnętrzną rurkę *f. f.* i przez siatkę *m. m* (z trzema rzędami drobnych otworów). Siatka *m. m.* umocowana na rurce *d.*, posiada na zewnętrznym brzegu galeryjkę *n. n.*, podtrzymującą szkło ciągowe takie, jakie używane jest przy zwyczajnych 4-o liniowych lampkach z grzybkiem. Do zapewnienia powietrzu dopływającemu, właściwego kierunku, służą z jednej strony kapturek *l. l.*, z drugiej zaś, grzybek *k*. Kształt i sposób umocowania kapturka, przedstawia rysunek. Pręt *i* z osadzonym na nim małym grzybkiem, umocowywa się za pomocą blaszki pionowej *h* w górnym końcu rurki *g. g.*.

[1]) Por. zesz. lipcowy Przegl. Techn. z r. 1889 str. 201.

[2]) Por. tab. XV dołącz. do zesz. za lipiec Przgl. Tech. z r. b.

którą się dopiero wstawia, przy lekkiem tarciu, w wewnętrzną rurkę knotową. Chcąc w tej samej lampie spalać naftę zamiast olejów cięższych, należy rurkę *g. g.* zastąpić rurką 4 do 5 razy krótszą, a obok tego posiadającą cienkie ścianki, tudzież obrączkowe wklęśnięcia, mające na celu zmniejszanie dopływu powietrza.

Zbiornik, może być napełniony cieczą w znacznej części, bezpośrednio. Do napełnienia zaś zbieralnika *B. B.* i rurek *s. s.* służy rurka *o. o.*, zgięta w postaci litery *v* i sięgająca swojem zgięciem prawie do dna zbiornika. Koniec tej rurki (prawy na rysunku), nie połączony ze zbieralnikiem, służy za podstawę dla rurki *p* i ruchomego lejka *v*. Świetliwo, po rurce *o. o.* dostaje się do zbieralnika *A. A.*, zaś po usunięciu stamtąd powietrza, spływa 2-a rurkami *s. s.* do zbiornika. W ten sposób, można napełniać również i zbiornik.

W celu oczyszczenia knota, zdejmuje się siatkę wraz z *d. d'*. Po zapaleniu lampy, knot wysysa świetliwo z korka, korek zaś ze zbieralnika, przyczem, ciśnienie atmosferyczne zapełni braki w zbieralniku, tłocząc ciecze ze zbiornika, rurkami *s. s.* Pochwę z korkiem, wyjmuje się tylko wówczas, gdy zachodzi potrzeba wymiany korka. Gdy jednakże korek może służyć dotąd, dopóki się nie zetrą jego wypuklenia, przeto stosunkowo bardzo rzadko zmieniać go wypadnie. Ażeby określić czas służby jednego korka, na to potrzeba lat całych; obecnie zatem, nie można jeszcze powiedzieć, na jak długo jeden korek wystarcza.

Obsługa lampy samej, nie przedstawia żadnych trudności; jedną tylko wymianę korka możnaby zaliczyć do czynności kłopotliwych. Z tem wszystkiem, lampa taka jest lepszą od dotychczasowych nawet i dla nafty. Przy tych samych wymiarach i knocie 14-o linijnym, przy jakich zwyczajne lampy dają światło od 8 do 10 świec wzorcowych, lampa nagrodzona daje światło o sile 14 świec. Nadto, przedstawia ona daleko większe bezpieczeństwo, gdyż w zbiorniku nie może się tworzyć mieszanina wybuchająca, i to dla tego, że palnik jest oddzielony i nafta zachowuje temperaturę otoczenia.

Gdy pierwsze usiłowania, mające na celu zastąpienie korka knotem, nie powiodły się, zdawało się, że cel ten, nie da się wcale osiągnąć. Również, zdawało się rzeczą niepodobną, uprościć jeszcze więcej palnik wypróbowany przez grono biegłych. A jednakże jedno i drugie zostało dokonane przez profesora *Woysława* kilku pociągnięciami ołówka. Pierwszy, uproszczony w ten sposób palnik, dał wynik nieprawdopodobny, gdyż przy zastosowaniu płynnej wazeliny, natężenie światła dochodziło do blisko 20 świec wzorcowych. Knot w rzeczonym palniku, mieści się pomiędzy dwoma rurkami współśrodkowemi. W zewnętrznej *t. t.*, na odpowiedniej wysokości, znajduje się szereg otworów podłużnych *a. a.* (rys. 2), które prowadzą z wnętrza zbieralnika *A. A.* do knota. Wewnętrzna rurka *f. f.* posiada na wysokości otworów, kilka wysokich zwojów śrubowych. Śruba ta, przyciska knot do otworów, a zarazem podnosi go lub opuszcza przy obracaniu rurki wewnętrznej. Dno *k. k.*, łączące rurkę wewnętrzną z zewnętrzną, jest umocowane w sposób przedstawiony na rysunku; służy ono jednocześnie za kółko do obracania rurki wewnętrznej. Rurkę wewnętrzną wyjmuje się lub wstawia wraz z knotem, bądź płaskim nawiniętym, bądź też rurkowym, rzec można, naśrubowanym. Pozostałe części palnika są też same, tylko ilość rurek łączących zbieralnik ze zbiornikiem, ograniczono do jednej.

Światło obu palników, przewyższa białością, światło dotychczas używanych lamp naftowych, co jest następstwem właściwego mieszania się powietrza z parami i odpowiedniego kształtu płomienia. Doświadczenie bowiem wykazało, że skupienie płomienia wpływa korzystnie na natężenie światła, gdyż przez to, wzrasta ciepłota płomienia. Otóż, palnik uproszczony przez prof. *Woysława*, różni się od odznaczonego, na konkursie, i tem jeszcze, że dzięki przewadze ciągu zewnętrznego nad wewnętrzny, posiada płomień więcej skupiony, a w skutek tego i bielszy od płomienia lampy nagrodzonej.

Powyżej opisany ustrój palnika uproszczonego, nie jest jeszcze ostatecznym. Wprowadzone bowiem zostaną pewne zmiany, mające za zadanie powiększenie ciepłoty palnika w części położonej po nad zbieralnikiem, gdzie właśnie najwięcej o to chodzi. Odnośne próby będą miały jeszcze na celu, zużytkowanie ropy (oleju skalnego) jako świetliwa.

Siemaszko, inż.

MOSTY ŻELAZNE I STALOWE.

Wyniki prób dokonanych przez prof. M. Bielelubskiego z żelazem wziętem z mostu wiszącego na Dnieprze w Kijowie. Departament dróg wodnych przy ministeryum komunikacyi, poruczył prof. *Bielelubskiemu* w roku zeszłym, zbadanie, w jakim stanie znajduje się most wiszący na Dnieprze, w Kijowie, istniejący lat 40. Najważniejszą stronę zadania, stanowiło oznaczenie wytrzymałości żelaza w ogniwach łańcuchów, przez tak długi przeciąg czasu wystawianych na natężenia. Ponieważ w magazynie istniejącym przy moście, znajdowały się zapasowe ogniwa łańcuchów, a więc takich samych wymiarów co i w moście, o przekroju 12″×1″, i długości wynoszącej około 12 stóp ang., przeto dzięki temu, prof. *Bielelubski* mógł wykonać w kierowanej przez siebie pracowni doświadczalnej instytutu inżynierów komunikacyi w Petersburgu, dokładne próby porównawcze wytrzymałości ogniwa wyjętego z mostu, zastąpionego przez takież samo ogniwo zapasowe wzięte z magazynu — i innego ogniwa zapasowego, które przeleżało w magazynie od czasu pobudowania mostu, a więc nie były poddawane żadnym natężeniom. Na szkicu ogniwa, dołączonym do poniżej podanego zestawienia tabelarycznego, oznaczono odpowiedniemi literami miejsca z których wycięte zostały sztabki próbne. Rzeczone zestawienie wykazuje że dla wszystkich kawałków żelaza poddawanych natężeniom wzdłuż włókien, t. j. w kierunku walcowania, średnie wyniki wytrzymałości są jednakowe dla obu ogniw, t. j. dla ogniwa wyjętego z mostu i dla ogniwa zapasowego wziętego z magazynu. Nieznaczne różnice w wytrzymałości, ujawnione dla sztabek wyciętych w poprzek kierunku walcowaniu, nie mają żadnego znaczenia, gdyż części składowe mostów wystawione wyłącznie na ciągnienie (rozciąganie) np. ogniwa mostów wiszących, płaskie krzyżulce, w przęsłach, i. t. d. sprawdza się zwykle, odnośnie ich wytrzymałości, tylko w kierunku osi takowych czyli, w kierunku walcowania. Ciekawy wynik omawianych doświadczeń, stwierdził, że wytrzymałość żelaza nie uległa zmianie, pomimo 40-letniej jego pracy. Zaznaczamy, przy sposobności, że do podobnych wniosków doszedł dawniej prof. *Bauschinger*, na podstawie wyników prób nad wytrzymałością żelaza pochodzącego z dawno zbudowanych mostów, dokonanych w pracowni mechaniczno-doświadczalnej w Mnichowie.

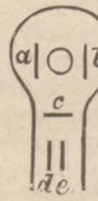
Ażeby dojść do wyników stanowczych w sprawie tak doniosłego znaczenia: czy i w jakim stopniu zmienia się układ cząsteczkowy, a więc i własności żelaza poddawanego długotrwałym natężeniom, nie przekraczającym granic jego wytrzymałości, należałoby przeprowadzić badania systematyczne. Na potrzebę tę została zwróconą uwaga w ministeryum komunikacyj, po próbach dokonanych z częściami składowemi mostu kijowskiego, lecz dotąd jeszcze nie zostały wydane stosowne rozporządzenia. Oczekiwać ich jednakże należy, gdyż tak jak podczas utrzymania mostów żelaznych na drogach żelaznych, co pewien przeciąg czasu ponawiane są systematyczne próby wytrzymałości całej budowy wierzchniej, tak również i próby materyału z którego zostały wyrobione części składowe rzeczonych mostów powinny być dokonywane nietylko przed wykonaniem mostu, ale i następnie, co lat kilka. Z uwagi na ścisłość mających się wyprowadzić wniosków, należy mieć na względzie, ażeby peryodyczne, porównawcze próby materyału dotyczyły tych samych części składowych mostu, ażeby doświadczenia odbywały się przy użyciu w tym celu jednakowych maszyn i ażeby wreszcie sztabki próbne miały ten sam kształt. Dla zadość uczynienia warunkom powyższym, okazuje się niezbędnem, ażeby części składowe mostu mające być poddawane próbom peryodycznym, jak np. sztaby w przęsłach, były zamawiane i przygotowywane w długościach o jakie 0,5 *m* większych od wymaganych według projektu i ażeby dopiero przy obróbce tychże części, długość zbywająca została odcięta. Z części odciętych wyrabiane by były na razie, sztabki próbne do prób pierwotnych, resztę zaś odpadków wypadałoby przechowywać do prób porównawczych, mających się dokonywać w następstwie, w pewnych odstępach czasu. Przed przystąpieniem do prób porównawczych, należy najprzód wyciąć z tejże samej sztaby w moście, sztabkę próbną, zastępując odnośną część rzeczonej sztaby, częścią zapasową, a następnie, przygotować sztabkę próbną, z przechowywanego odpadku.

W obec coraz częściej przytrafiającej się potrzeby rozbierania, przebudowywania lub przenoszenia dawnych mostów żelaznych, tego rodzaju badania porównawcze są na dobie.

Nadmieniamy w tem miejscu, że podczas rekonstrukcyi mostów, bądź to zburzonych, bądź też uszkodzonych na d. ż. Warszawsko-Terespolskiej przez wylewy wiosenne 1888 r., okazała się potrzeba zwiększenia wielu otworów mostowych. Z uwagi na mające się ponieść koszty, nowe otwory oznaczano w ten sposób, ażeby jak najwięcej dawnych przęseł dało się zastosować, przenosząc je z jednych mostów na drugie. Przy tej sposobności dokonane zostały próby z żelazem (mianowicie pochodzącem z mostu na r. Żelawie), w celu przekonania się czy nie utraciło one cośkolwiek ze swoich własności, w skutek długoletniej pracy. Jakkolwiek rzeczone próby nie odbywały się z całą ścisłością naukową, to jednakże, wykazały one, że żelazo pracujące w moście przez lat 25, mało co straciło ze swojej wytrzymałości, albowiem poddane rozciąganiu, zrywało się dopiero pod obciążeniem 35 *kg* na 1 *mm*².

Sprawozdanie nasze, zamykamy przytoczeniem wyników prób porównawczych dokonanych przez prof. *Bielelubskiego*, z żelazem wyjętem z mostu kijowskiego i z żelazem przechowywanem w magazynie, od czasu budowy nowego mostu:

Nr. próby według dziennika pracowni doświadczalno-mechanicznej	Miejsce z którego została wycięta sztabka próbna		Kierunek wywoływanych natężeń	Grubość sztabki próbnej *mm*	Szerokość sztabki próbnej *mm*	Prkekrój sztabki próbnej *mm*²	Długość	Obciążenie które spowodowało rozerwanie w *kg*	Wytrzymałość na ciągnienie (rozciąganie) w *mm*²	Wydłużenie względne w % dług. pierwot.	Ściśnienie (kontrakcya) przekroju w % pow. przek. pierwot.	I. Granica sprężystości	II. Granica sprężystości	Stosunek %	Stosunek %
			‖ wzdłuż walcw: ⊥ w poprzek walcw:	a	b	ω	l	P	R'		c	z_1	z_2	$\frac{z_1}{R'}$	$\frac{z_2}{R'}$
		I. Ogniwo wyjęte z mostu.													
1827	a	Żelazo płaskie	‖	24,7	28,4	701,48	200	23000	32,78	8,0	10,8	18,5	21,4	56	65
1828	b	Żelazo płaskie	‖	25,0	28,1	702,50	200	24250	34,52	9,2	11,1	16,7	22,0	48	64
1830	d	Żelazo płaskie	‖	24,0	28,3	679,29	200	25250	37,18	22,5	26,3	—	24,3	—	65
1831	e	Żelazo płaskie	‖	24,1	28,2	679,62	200	22750	33,48	16,5	21,2	17,7	—	53	—
								Średnio	34,49	14,05	17,35	17,6	22,6	52	65
1829	c	Żelazo płaskie	⊥	24,2	30,8	745,36	100	17500	23,48	2,1	1,6	—	21,5	—	91
		II. Ogniwo wzięte z magazynu.													
1832	a	Żelazo płaskie	‖	25,0	30,3	757,50	200	24500	32,34	8,2	9,6	—	19,8	—	61
1833	b	Żelazo płaskie	‖	24,7	30,4	748,41	200	25000	33,40	14,0	17,7	16,7	20,7	50	62
1835	d	Żelazo płaskie	‖	23,5	30,3	712,05	200	28000	39,32	8,4	20,9	23,9	29,5	60	75
1836	e	Żelazo płaskie	‖	23,5	29,9	702,65	200	24500	34,87	23,2	26,8	15,7	21,3	45	61
								Średnio	34,98	13,42	18,75	18,8	22,8	52	65
1834	c	Żelazo płaskie	⊥	24,6	30,9	760,64	100	20750	27,28	6,0	6,8	—	21,7	—	79



Uwagi. 1) Złożenie we wszystkich kawałkach poddanych próbom, jednakowe — włókniste.

2) Na szkicu obocznym, litery wskazują miejsca, z których wycięte zostały sztabki próbne, a mianowicie: *a*, *b*, *d* i *e* wzdłuż kierunku walcowania, zaś *c*, w poprzek walcowania.

Stefan Zieliński, inż. kom.

Most na zatoce Forth, w Szkocyi. Wśród dzieł sztuki inżynierskiej, jakie w ostatnich czasach powszechną na siebie zwróciły uwagę, jedno z wydatniejszych miejsc zajmuje, niezaprzeczenie, olbrzymi most wznoszony na zatoce Forth, pod Edynburgiem.

Gdy z rozwojem sieci kolejowej, mosty żelazne zaczęły się rozpowszechniać, coraz większe rozpiętości oddzielnych przęseł poczęto stopniowo zastosowywać. W zwykłych warunkach, t. j. wtedy gdy budowa filarów nie przedstawia szczególnych trudności, zaś koszt jednego filaru wznoszonego w różnych punktach koryta rzeki można uważać za stały, najdogodniejszy podział całej długości mostu na oddzielne otwory, wypada wtedy, gdy koszt przęsła pokrywającego jeden otwór jest mniej więcej równy kosztowi jednego filaru: Oczywiście że najodpowiedniejsze wielkości oddzielnych otworów, wypadają różnie, zależnie od ceny żelaza, głębokości rzeki i wielu innych warunków miejscowych. Jako zasadę ogólną można jednakże przyjąć, że dla większych rzek, w których budowa fundamentów nie wymaga pokonywania wyjątkowych trudności, najkorzystniejsze pod względem ekonomicznym otwory, mają od 45 do 77 *m* długości. Większe od powyższych, otwory napotyka się dość rzadko i to w takich mianowicie razach, gdy warunki miejscowe nie dopuszczają zwiększenia liczby filarów.

Do największych otworów pokrytych przęsłami belkowemi, jakie dotąd zastosowano przy mostach kolejowych, należą otwory mostu istniejącego pod Kwilenburgiem w Holandyi, którego przęsła mają po 154,5 *m* rozpiętości, — oraz otwory mostu na r. Hudson w Ameryce, mające po 160,2 *m* w świetle. — Większe od powyższych otwory, istnieją tylko przy mostach wiszących, i to po większej części, nie kolejowych. Wznoszony obecnie most dla drogi żelaznej na zatoce

Forth, którego oddzielne otwory mają przeszło pół wiorsty w świetle, przedstawia jedyne w swoim rodzaju, i wspaniałe, dzieło sztuki inżynierskiej.

Za wielkie dzieło uchodził, swojego czasu, nieszczęśliwej pamięci most na zatoce r. Tay, i to tak z powodu swej znacznej długości, jak i z uwagi na wielkie trudności, jakie zwalczyć wypadło przy budowie fundamentów na głębokości 24 *m* pod poziomem wód [1]). Otóż gdy w celu bezpośredniego połączenia Edynburga z kolejami Szkocyi północnej i uniknięcia przez to niepotrzebnego 40-kilometrowego objazdu wzdłuż brzegów zatoki. kilka towarzystw d. ż-ch postanowiło zbudować most na zatoce Forth, wykonanie odnośnego projektu poruczono jednomyślnie, inżynierowi *Bouch'owi*, autorowi projektu mostu na zatoce r. Tay. Zaznaczamy przy sposobności, że budowa tunelu, z powodu znacznej głębokości wody, przenoszącej 60 *m*, byłaby przedstawiała zbyt wielkie trudności, i z tego powodu została zaniechaną. Most wiszący zaprojektowany przez inż. *Bouch'a*, miał być zbudowany w pobliżu Queenferry, w tem miejscu, gdzie mała wysepka skalista położona w środku zatoki, zwana „Inch Garvie", mogła posłużyć do wzniesienia filaru środkowego. Zamierzano zastosować dwa wielkie otwory mające po 487 *m* w świetle i znaczną liczbę małych otworów, odnośny zaś kosztorys, został obliczony na 37 milionów marek niem. Fundamenty zaprojektowanego mostu, były już rozpoczęte, gdy w grudniu 1879 r. przytrafiła się straszna katastrofa z pociągiem osobowym na moście na r. Tay. Szczegóły odnoszące się tego wypadku, były w swoim czasie, podane przez wiele czasopism; wraz z nim upadła odrazu powaga, jakiej używał autor projektu mostu [2]). W skutek tego, rozpoczęta już budowa mostu na zatoce Forth została wstrzymaną, a towarzystwa kolejowe zainteresowane w doprowadzeniu do skutku zamierzonego połączenia, ustanowiły komisyę złożoną z inżynierów, która miejsce dawniej wybrane na most, uznała za najodpowiedniejsze, ale sam projekt inż. *Bouch'a* odrzuciła, jako nie dający należytej rękojmi bezpieczeństwa, a więc i rozpoczęte roboty zaniechać zaleciła. Po rozpatrzeniu rozmaitych, nowo-opracowanych projektów, komisya, w sprawozdaniu swem z d. 4 maja 1881 r., uznała za najlepszy i za stosunkowo najmniej kosztowny, projekt jednego ze swoich członków, inż. *Johna Fowler'a*, — który też postanowiono wykonać przy współudziale inż. *Baeker'a*. Budowy mostu, na zatoce Forth, podjęła się firma przedsiębiorców *Tancred, Arrol* i *S-ka*, za ryczałtową sumę 40 milj. marek niemieckich.

Poniżej podany opis projektu i szczegółów obecnie już do końca zbliżającej się budowy, został opracowany na podstawie sprawozdań, które, w swoim czasie, były drukowane w wielu zagranicznych czasopismach technicznych; przeważnie zaś czerpaliśmy odnośne dane z „Revue Universelle des Mines et de la Metallurgie", z Uhland'a „Wochenschrift für Industrie und Technik" i z czasopisma Dingler'a.

Dane ogólne i opis mostu. W miejscu wybranem pod budowę mostu, zatoka Forth ma 1210 *m* szerokości. Ponieważ jednakże, podczas burz, poziom wody znacznie się podnosi i część nizin nadbrzeżnych bywa zalewaną, przeto długość wznoszonego mostu jest przeszło dwa razy większą od szerokości powyżej zaznaczonej i wynosi **2466** *m*. Z powodu znacznej głębokości wody, dosięgającej **65** *m*, wypadło się wyrzec filarów pośrednich i ograniczyć się do budowy jednego wielkiego filaru na skalistej wysepce „Inch Garvie", znajdującej się prawie w środku zatoki. Tym sposobem, część mostu nad zatoką, składa się z dwóch olbrzymich otworów mających po 518,2 *m* w świetle. Szerokość filaru środkowego, w kierunku osi mostu, wynosi 79,3 *m*, a odpowiedni wymiar każdego z dwóch filarów krańcowych, stanowi 44,2 *m*.

[1]) Dawny most na r. Tay, ukończony 30 maja 1878 r., miał ogólnej długości 3145 *m* i był podzielony na 85 otworów, z których 11 średnich, miało po 74,7 *m* w świetle, pozostałe zaś były o mniejszem świetle, aż do 8,8 *m*. Część tego mostu była zbudowaną w łuku i jednocześnie ze spadkiem 1 : 73,6 (por. zeszyt lipcowy „Przegl. Techn." z r. b).

[2]) Badania ostateczne wykazały następujące błędy w ustroju mostu które spowodowały katastrofę: 1) zbyt małe wymiary filaru, które nie zapewniały równowagi przy bocznem ciśnieniu huraganu; 2) brak odpowiednich przyrządów dylatacyjnych dla zabezpieczenia swobodnego wydłużania się przy zwyżce temperatury; 3) lekkomyślne umocowanie wiatrownic filarów, na słupach z żelaza lanego.

Nadto, od strony każdego brzegu, znajduje się otwór mający 207,4 *m* w świetle. Cztery otwory powyższe stanowią właściwy, wielki most. Oprócz nich, bowiem, zaprojektowane zostały wiadukty, a. m. przy brzegu południowym, o ogólnej długości 542,23 *m*, podzielonej na 10 otworów, mających po 51,2 *m* w świetle i wiadukt przy brzegu północnym o ogólnej długości 295,65 *m* i 5 jednakowych otworach.

Budowa wierzchnia właściwego mostu, składa się z trzech wielkich przęseł, ustawionych na filarach w ten sposób, iż są one podparte tylko w części środkowej, zaś końce ich są swobodne. Całkowita długość środkowego, wielkiego przęsła, wraz z częścią podpartą, ma 494 *m*, zaś długość każdego z dwóch przęseł bocznych wynosi 459 *m*. Części środkowe dwóch wielkich otworów, są pokryte zwyczajnemi przęsłami systematu półparabolicznego, których rozpiętość, równa odległości pomiędzy swobodnemi końcami przęseł podpartych w środku, wynosi 106,8 *m*. Powyższy typ wierzchniej budowy mostów, jest dotąd jeszcze, mało rozpowszechnionym. Za wynalazcę takowego, podają Niemcy inż. profesora *Gerber'a*, który go nazwał systematem „o dźwigarach przegubowych ciągłych" (Continuirliche Gelenkträger). W rzeczywistości jednakże systemat ten jest oddawna znany w Chinach, gdzie jakoby, i obecnie, istnieje dużo mostów tego rodzaju,—zaś jeszcze na początku tego wieku, *M. Pope* zalecał most podobnego systematu o olbrzymich otworach, dla r. East-River w Ameryce.—Od czasu jak rozpoczętą została budowa mostu na zatoce Forth, powyższy systemat wierzchniej budowy mostów został zastosowany przy kilku mostach o wielkich otworach, — a niedawno też postanowioną została budowa takiegoż mostu na r. Nekar pod Manheimem przy nieznacznych otworach (w świetle 93,8 *m*) według projektu nagrodzonego na konkursie.

Ze względu na jasność sprawozdania, zaznaczamy, że dźwigary zwyczajnej konstrukcyi półparabolicznej, które zajmują środkową część wielkich otworów mostu na zatoce Forth, będziemy nazywali poniżej, dźwigarami *zawieszonemi*, — zaś dźwigary spoczywające częścią środkową na filarach i o końcach nie podpartych — dźwigarami *podpartemi w środku* (a. cantilever; f. pont à consoles; n. Hebel-System).

Most na zatoce Forth, wyróżnia się, z pośród wszystkich dotąd zbudowanych mostów przegubowych ciągłych i mostów systematów kombinowanych nader starannie i udatnie obmyślonem urządzeniem, umożliwiającem swobodne skracanie się lub wydłużanie się konstrukcyi przy zmianach ciepłoty. Rzeczone urządzenie ma nader doniosłe znaczenie, gdyż przy tak znacznej rozpiętości przęsła, zmiany w długości, na jednym otworze dochodzą do 400 *mm*. *(C. d. n.)*.

S. Zieliński, inż. kom.

TECHNOLOGIA MECHANICZNA.

Doświadczenia porównawcze nad obróbką żelaza przeznaczonego do mostów. Obróbka żelaza przeznaczonego do mostów, polega, niemal wyłącznie, na wyrabianiu w niem otworów (dziur) na nity. Czynność powyższa może być dokonywaną trojakim sposobem:

1) dziury są przebijane odrazu według żądanego wymiaru ich średnicy;

2) dziury są przebijane początkowo ze średnicą mniejszą i później dopiero powiększa się je do wymiarów ostatecznych;

3) dziury są przewiercane odrazu, ze średnicą ostateczną.

Dokładne trafianie na siebie otworów za pośrednictwem których łączone są ze sobą odnośne części zeskładów (konstrukcyj) żelaznych, stanowi niezbędny warunek zarówno szybkiego i dokładnego wykonania roboty jak i jej taniości. Z uwagi na powyższe, dwa pierwsze sposoby wyrabiania dziur przedstawiają się najbardziej racyonalnemi, co zresztą znajduje potwierdzenie w tem, że rzeczone sposoby prawie wyłącznie są stosowane w praktyce. Po za tem, wiadomo, że wytrzymałość żelaza dziurawionego pierwszym sposobem jest mniejszą aniżeli wtedy gdy otwory na nity są wiercone (świdrowane). Gdyby doświadczenia dowiodły, że wytrzymałość żelaza dziurawionego drugim sposobem jest większą aniżeli w razie zastosowania sposobu pierwszego, t. j. że przez rozświdrowywanie dziur przebitych, osiąga się większą wytrzymałość, dorównującą wytrzymałości żelaza z dziu-

rami od razu wierconemi, to nie ulega wątpliwości, że racyonalność drugiego sposobu wyrabiania dziur, zostałaby powszechnie uznaną i sposób ten byłby ogólnie zalecanym. — Doświadczenia, z których poniżej zdaję sprawę, jak mniemam, dały stanowczą odpowiedź na pytanie powyższe.

Oceniając należycie doniosłość wyników podjętych przezemnie badań, nie poprzestałem na wypróbowaniu kilku tylko sztuk żelaza, lecz wykonałem 150 doświadczeń, przy różnych średnicach otworów rozmaitej grubości żelaza. Jeżeli udało mi się osiągnąć wyniki którym by można w zupełności zaufać, to należy się z mej strony podziękowanie inżynierowi p. *Berezinowowi*, który dozwolił mi chętnie, korzystać ze wszelkich środków jakiemi rozporządza w swych warsztatach przy przygotowaniu przedmiotów mających się poddać próbom. Zaznaczam, nawiasowo, że przygotowanie próbek stosownego kształtu, wymagało $1\frac{1}{2}$-miesięcznej pracy codziennej na sheeping - maszynie, nie licząc roboty heblarki.

Do doświadczeń swoich użyłem 4-ch gatunków żelaza: mostowego, kotlarskiego i sztabowego, o przekrojach: $22'' \times \frac{1}{2}''$, — $11\frac{1}{2}'' \times {}^5/_8''$, — $8\frac{1}{2}'' \times {}^3/_8''$, i $4'' \times {}^7/_{16}''$,—przyczem odnośne próbki były wycinane w kierunku walcowania żelaza. Ponieważ nity, w żelazie przeznaczonym do zeskładów mostowych, są umieszczane przeważnie, w odstępach wynoszących 3 do 4-ch cali ang., przeto, użyłem próbek dwojakiej szerokości t. j. 3 i 4-o calowej. Następnie, przygotowane zostały naumyślnie, dla danego celu, sztance, świdry i rozkręcacze (rajbory) o jednakowej średnicy. — Każda próbka miała w swym środku geometrycznym dziurę najprzód przebitą, a następnie, bądź to rozświdrowaną, bądź też rozkręconą. Stopień rozkręcenia (rajborowania), był przedwstępnie ściśle określonym. I tak np. gdy chciałem aby po rozkręceniu na ${}^2/_{16}''$, otwór miał miał ${}^{15}/_{16}''$ średnicy, to do przebicia takiej dziury, używałem sztancy mającej średnicę mniejszą o ${}^2/_{16}''$ t. j. wynoszącą ${}^{13}/_{16}''$. — W celu uniknięcia pomyłek, każda próbka, zależnie od tego jakiemu doświadczeniu miała być poddaną, została oznaczoną stosownym znakiem. Próby wytrzymałości na rozerwanie, były robione za pomocą przyrządu *Falcot'a*, który dozwalał doprowadzać natężenie do 50 *t.* Wyniki osiągnięte w ten sposób, zestawiliśmy w poniższej tablicy № 1. Zaznaczamy, że jako jednostkę wytrzymałości, przyjęto w rzeczonej tablicy, wytrzymałość sztabki z dziurą wierconą i takową wyrażono przez 100.

Tablica I.

Średnica otworu	Przekrój poprzeczny sztabki próbnej	Otwory		Otwory rozkręcone na		
w calach angiel. v. rossyjskich		Wiercone	Przebijane	${}^1/_{16}''$	${}^2/_{16}''$	${}^3/_{16}''$
${}^{15}/_{16}$	$4 \times {}^3/_8$	100	88	97	100	—
${}^{15}/_{16}$	$4 \times {}^1/_2$	100	81	92	102	100
${}^{15}/_{16}$	$4 \times {}^5/_8$	100	79	90	99	101
${}^7/_8$	$4 \times {}^3/_8$	100	87	98	100	—
${}^7/_8$	$4 \times {}^1/_2$	100	82	98	100	101
${}^7/_8$	$4 \times {}^5/_8$	100	86	96	104	—
${}^{13}/_{16}$	$4 \times {}^1/_2$	100	79	91	102	—
${}^3/_4$	$4 \times {}^3/_8$	100	94	104	106	—
${}^7/_8$	$3 \times {}^3/_8$	100	86	91	102	102
${}^7/_8$	$3 \times {}^5/_8$	100	82	94	100	100
${}^7/_8$	$4 \times {}^7/_{16}$	100	84	95	103	—

Roztrząsniemy dane zestawione w tablicy powyższej, zaznaczając na wstępie, że każdy wynik przytoczony w takowej przedstawia średnią z trzech prób. Łatwo zauważyć, że wyniki dokonanych doświadczeń, wahają się nieco, lecz, inaczej być nie mogło, jeśli się uwzględni choćby tę tylko okoliczność, że oprócz przyrządu Falcota, nie miałem do swego rozporządzenia żadnego dokładnego przyrządu, któryby mógł być użyty do wymierzania przekroju poprzecznego sztabek próbek. To też odnośne próbki były mierzone zapomocą cyrkla i linijki z podziałkami calowemi, przyczem bardzo trudno było wymierzyć ${}^1/_{64}''$, a taki wymiar mógł oczywiście spowodować pewne wahania w osiągniętych wynikach. W ogólności jednakże rezultatom doświadczeń można dowierzać.

Biorąc średnie z cyfr zawartych w tablicy № I, dotyczących 1) próbek o 4-o calowej szerokości i 2) o 3-calowej szerokości, a następnie średnią z tych ostatnich, dochodzimy do poniższego zestawienia:

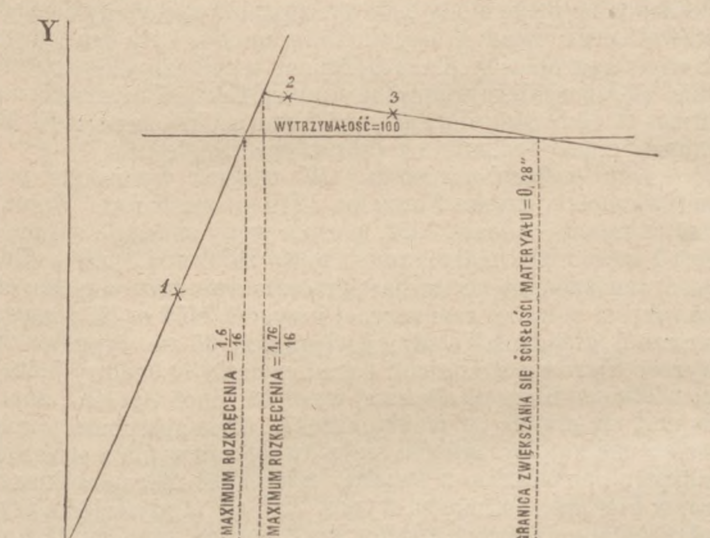
Tablica II.

Szerokość sztabek próbnych wyrażona w calach angiel. v. rossyjskich	Otwory		Otwory rozkręcone na		
	Wiercone	Przebijane	${}^1/_{16}''$	${}^2/_{16}''$	${}^3/_{16}''$
4	100	84,44	95,67	101,78	100,67
3	100	84,00	92,50	101,00	101,00
$3^1/_2$	100	84,22	94,08	101,39	100,83

Sądzimy, że z dostatecznem przybliżeniem można utrzymywać, iż ostatni wiersz tablicy № II mieści w sobie średnie wyniki dla żelaza mostowego w ogólności, a mianowicie też przy odległości pomiędzy rzędami nitów wynoszącej $3^1/_2$ cala, przy średnicy nitów $= {}^7/_8''$ i przy grubości żelaza $= {}^1/_2''$. Następnie, należy zwrócić uwagę na to, że przy otworach rozkręconych na ${}^2/_{16}''$ i ${}^3/_{16}''$, wytrzymałość żelaza będzie nieco większą aniżeli w tym razie gdyby odnośne otwory były wiercone.

Taki wynik nie może być poczytanym za wypadkowy, a to tembardziej iż jest on zupełnie zgodnym z rezultatami otrzymanemi przez *Kilkaldi'ego*. Być może, że należy go przypisać zwiększeniu się ścisłości materyału, która może się zmniejszać w miarę oddalania się od brzegów otworu. Jeżeli dopuścimy podobne przypuszczenie, to w mowie będący wynik stanie się zrozumiałym, jak niemniej i to, że przy rozkręcaniu otworów na ${}^3/_{16}''$ otrzymuje się mniejszą wytrzymałość aniżeli przy rozkręcaniu tylko na ${}^2/_{16}''$.

Wobec wielkiego prawdopodobieństwa zasadności powyższego przypuszczenia, uważać je będę w następstwie za rzeczywistość, i wyniki podane w tab. № II, uwydatnię wykreślnie. Na osi odciętych, od początku współrzędnych, odpowiadającéj otworowi przebitemu, odnieśmy ${}^1/_{16}$, ${}^2/_{16}$, ${}^3/_{16}$, zaś na osi rzędnych, uważając odciętą 0 za 84,22 odcinajmy wielkości odpowiadające cyfrom zamieszczonym w tab. № II.



W ten sposób, zewnątrz początku współrzędnych 0, otrzymamy trzy punkty 1, 2 i 3 odpowiadające otworom rozkręcanym na ${}^1/_{16}$, ${}^2/_{16}$ i ${}^3/_{16}$. Przeprowadzając linje proste przez punkty 0 i 1, oraz 2 i 3, otrzymamy przecięcie, które z pierwszym stopniem przybliżenia da największą wartość dla wytrzymałości żelaza z otworami rozkręconemi i wykaże, jakiemu stopniowi rozkręcenia takowa odpowiada. Następnie przeprowadziwszy linję równoległą do osi odciętych, na wysokości od-

powiadającej liczbie 100, otrzymamy przecięcie się tej linii z dwoma poprzednio nakreślonemi liniami. Jedno z tych przecięć, przeniesione na oś odciętych, wykazuje do jakiego stopnia należy posuwać rozkręcanie (rajbowanie) otworu, aby przy najmniejszej pracy dorównać wytrzymałości żelaza z otworami (dziurami) wierconemi, drugie zaś, wskazuje do jakiego miejsca dochodzi zwiększenie się ścisłości materyału.

Do podobnych wyników, lecz bardziej jeszcze dokładnych, dochodzi się sposobem analitycznym. Przyjąwszy początek współrzędnych tak jak powyżej, zrównania linij (0, 1) i (2,3), przedstawią się pod następującemi postaciami:

$$X - 0{,}00634\,y = 0$$

$$X + 0{,}1116\,y = 2{,}0412,$$

i z takowych otrzymamy, że największa wytrzymałość 17,31 + 84,22 = 101,53 odpowiada rozkręceniu równemu 0,11 cala $= \frac{1{,}76}{16}$ cala. Najmniejsze rozkręcenie, przy którem wytrzymałość dochodzi do 100 wynosi 0,10 cala $= \frac{1{,}60}{16}$ cala. Granica, której nie przekracza zwiększanie się ścisłości materyału wynosi 0,28 cala, na wszystkie strony, a więc 0,14 cala=okr. $\frac{2^1/_4}{16}$ cala, uważając od otworu.

Zestawiając podobne zrównania dla próbek mających 4 cale szerokości, czyli dla takich, które się przytrafiają najczęściej otrzymamy

$$X - 0{,}005565\,y = 0$$

$$X - 0{,}0563\,y = 1{,}1012.$$

Ze zrównań powyższych wynika, iż największa wytrzymałość 17,80 + 84,44 = 102,24 odpowiada rozkręceniu na 0,099 cala $= \frac{1^1/_2}{16}$ cala. Najmniejsze rozkręcenie przy którem wytrzymałość dosięga 100, wynosi 0,087 cala $= \frac{1{,}4}{16}$ cala. Granica, której nie przekracza zwiększenie się ścisłości materyału, licząc wszystkie kierunki od brzegów otworu; będzie wynosiła $\frac{0{,}225}{2}$ cala $= \frac{1^4/_5}{16}$ cala.

Na zasadzie powyższego postępowania dochodzimy do wniosków następujących: 1) Wytrzymałość żelaza z otworami przebijanemi jest stanowczo mniejszą od wytrzymałości żelaza z otworami wierconemi. Odnośna różnica może niekiedy dosięgnąć 16%. 2) Wytrzymałość żelaza z otworami przebitemi może być zwiększoną przez rozkręcenie otworów. Rozkręceniem na $^1/_{16}''$ można zwiększyć wytrzymałość o 10%. 3) Wytrzymałość żelaza z otworami przebijanemi i rozkręconemi na $\frac{1^1/_2''}{16}$ nietylko będzie równą wytrzymałości żelaza z otworami wierconemi, ale niekiedy przewyższy nawet tę ostatnią.

A zatem, wyrabianie otworów przez przebijanie a następnie rozkręcanie jast najodpowiedniejszem.

Tablice podane powyżej, dozwalają też określić, o ile odsetek zmniejsza się wytrzymałość każdej części składowej mostu z przyczyny przebijania dziur w żelazie bez rozkręcania takowych w następstwie. I tak np. wytrzymałość blachy żelaznej o wymiarze $26'' \times {}^1/_2''$, osłabionej przez trzy nity o średnicy $^7/_8''$, zmniejszy się o 7%, gdyż można z niej wykroić $6^1/_2$ pasków po 4″ szerokich; z których 3 mające po jednym otworze, stosownie do tab. № II, posiadają wytrzymałość 84,44, zaś z liczby pozostałych $3^1/_2$ pasków, każdy posiada wytrzymałość nie mniejszą od 100, co przypuszczaliśmy.

P. Wilejszys, inż. kom.

URZĄDZENIA MIEJSKIE (KANALIZACYA, WODOCIĄGI i t. p.)

Przyczyna nagryzania ołowiu przez wody alimentacyjne i sposób usunięcia jej.

Otrucia ołowiem, znane powszechnie pod nazwą kolki ołowiowej, należą, stosunkowo, do bardzo rzadkich. Szczególniejszego też rozgłosu nabrały liczne wypadki takiego otrucia, jakie się zdarzyły między ludnością w Dessau, przed dwoma laty. W mieście tem, w lipcu i sierpniu 1886 r., bardzo wiele osób zaczęło się uskarżać na pewne dolegliwości, które przypominały objawy lekkiego zatrucia ołowiem. Z końcem sierpnia t. r., zachorowało dwóch robotników fabrycznych na kolkę ołowiową, tak niewątpliwą i wyraźną, że dr. *Reichardt*, tamtejszy lekarz okręgowy, nie mogąc się dopatrzyć innych przyczyn, był zmuszonym, uznać wodę z wodociągów miejskich za zatrutą ołowiem, a podejrzenie to stało się tem silniejszem że w tym samym czasie, w pewnej kamienicy, odrazu kilka osób zachorowało po obfitem użyciu tej wody jużto jako takiej, już to pod postacią piwa domowego (Füllbier), sporządzanego zwykle w ten sposób, że ciężkie piwo z tamtejszych browarów, rozcieńcza się dwoma lub trzema objętościami wody i w tym stanie przechowuje we flaszkach, do użycia. Sprawa cała została przekazaną oddzielnej komisyi, mającej obmyślić środki usunięcia niebezpieczeństwa grożącego ludności miasta Dessau,—zaś pod względem chemicznym, była oddaną do zbadania d-rowi *K. Heyerowi*, tamtejszemu chemikowi. Sprawozdanie z badań przeprowadzonych przez d-ra *H.*, zawarte zostało w oddzielnej broszurze wydanej pod tytułem niniejszego artykuliku. Odnośne wyniki w krótkości poniżej zestawiłem; pierwej jednak, muszę, dla należytego wyjaśnienia rzeczy, opisać wodociągi miasta Dessau.

Miasto zaopatruje się w wodę z rzeki Muldy,—filtrowaną na kilku filtrach żwirowych, z których woda oczyszczona ścieka do odpowiedniego zbiornika podziemnego, skąd pompami bywa wciskaną wprost do sieci rur i tylko nadmiar jej gromadzi się w zbiorniku wysoko umieszczonym, stanowiąc zapas na porę nocną, gdy pompy nie są czynne, lub na wypadek gdyby one nie były w stanie same pokryć zapotrzebowania dziennego. Główne rury, położone wzdłuż ulic, są żelazne, a od nich rozgałęziają się rury ołowiane, rozprowadzające wodę po domach mieszkalnych, aż do najwyższych piętr.

Dr. *Heyer* zbadał wodę z najdłuższego takiego przewodu ołowianego, i ta, bądź w stanie naturalnym, bądź po zakwaszeniu kilkoma kroplami kwasu octowego, dawała z wodnym roztworem siarkowodoru, silne zabarwienie brunatne, a po dłuższem staniu, wydzielił się z niej czarny osad, z którym *Heyer* przerobił charakterystyczne odczyny na ołów, a mianowicie przeprowadził go w roztwór, jako azotan ołowiu, i z jednej części tego ostatniego, strącił siarczan, z drugiej siarek, a z trzeciej—jodek ołowiu. W ogniu dmuchawki, na węglu ogrzany, dawał mu ten osad, na gorąco, ciemno barwiący się wznios; ziarna jednak ołowiu, nie udało się z razu otrzymać, dopiero gdy przez filtr systemu *Piefke'go* przesączył około tysiąc litrów wody zadanej siarkowodorem, z zebranego osadu potrafił otrzymać i ziarno ołowiu metalicznego.

Tymczasem, zatrucia ołowiem szerzyły się dalej, w spo sób istotnie bardzo zatrważający, bo od sierpnia 1886 do stycznia 1887 r., zachorowały 92 osoby, a najmniej dwa razy tyle, według d-ra *Heyer'a*, cierpiało na lekkie objawy zatrucia, nie wzywając pomocy lekarza. Przyczyną ich choroby mogła być tylko woda z wodociągów. W tym czasie bowiem, tak *Heyer* sam, jako też lekarz *Pusch*, zbadali barwniki używane w cukierniach, próby mąki, cukru, chleba, kawy,—które okazały się wszystkie, nie zawierającemi ołowiu. — Gdy dzienniki podały do wiadomości, że w Nowym Yorku wystąpiły otrucia ołowiem w wielkiej liczbie, między ludnością, po spożyciu makaronu manynowego, zabarwionego chromianem ołowiu, *Heyer* zbadał przeszło 40 próbek tego artykułu, już to wyrobionego w Dessau, bądź to sprowadzanego i nie znalazł ani w jednej z nich, choćby śladów ołowiu.

Policyjne badania, zarządzone w tym czasie, wykazały, że 69% osób cierpiących na kolkę ołowiową, gasiły swe pragnienie rozcieńczonem piwem; nie pozostawało więc nic innego jak zbadać jeszcze ciężkie piwa z tamtejszych browarów, aby otrzymać absolutną pewność, że jest tu winną tylko woda.

W celu zaoszczędzenia czasu, przy odparowywaniu do suchości takiego piwa i spalaniu pozostałości, użył *Heyer* daleko krótszego sposobu rozkładania materyi organicznej silnie podparowanego piwa, a. m. zastosował dymiący kwas azotny, przyczem, po kilkogodzinnem gotowaniu, otrzymywał rzadki, prawie bezbarwny płyn. Po ostygnięciu płynu, zobojętniał go ostrożnie amoniakiem, a następnie, słabo zakwasiwszy kwasem octowym, nasycał siarkowodorem. Zebrany siarek ołowiu żarzył z dodatkiem kwasu siarczanego i azotnego dymiącego. Pozostałość, po zważeniu, ogrzewał z kwasem siarczanym rozwodnionym, w celu oddzielenia możliwie strąconej miedzi, zadawał alkoholem, siarczan ołowiu odsą-

czał, suszył i po wyżarzeniu, powtórnie ważył. Dwa tylko piwa zawierały ołów, a. m. jedno 0,260 *mg* w litrze, drugie zaś, 0,329 *mg* w litrze, ale piwa te, według policyjnych dochodzeń, przygotowane były na wodzie z wodociągów miejskich — co na przyszłość, browarom surowo zostało wzbronione.

Po tych dopiero próbach, uznano zawartość ołowiu w wodzie z wodociągów miejskich, jako jedyny powód otruć ołowiem w Dessau.

Zawartość ołowiu w wodzie, podlegała znacznym wahaniom. Z najdłuższego np. przewodu ołowianego, zaczerpnięta woda, wykazała w 1 litrze:

I	II	III	IV	V	
2,78	3,76	2,58	3,12	2,34	*mg* ołowiu czyli
2,99	4,05	2,78	3,36	2,52	*mg* tlenku ołowiu

W celu oznaczenia ilości ołowiu w innych przewodach wodociągu miejskiego, użył *Heyer* wspólnie z lekarzem *Puschem*, metody kolorymetrycznej, która, jak się okazało, przy pewnej wprawie, dawać może nawet bardzo zgodne wyniki, gdy się tylko strącanie siarku ołowiu przedsiębierze w naczyniach o jednakowych wymiarach i przy jednakowych wysokościach płynu, i gdy się poprzednio nabierze wprawy na płynach o znanej zawartości ołowiu, w ocenianiu ilości tegoż, z zabarwienia, wywołanego przez dodanie do nich kilku kropli roztworu siarkowodoru. Z oznaczeń w ten sposób wykonanych, biorąc próby wody natychmiast po otwarciu kurczka i po kilku minutach odpływu, przekonali się, że: przeciętnie, przy pierwszem braniu wody, woda zawierała 4,463 *mg* tlenku ołowiu w 1 litrze, a więc jeszcze więcej niż wynosi przeciętna z oznaczeń powyżej przytoczonych, dla jednego przewodu, wprawdzie bardzo długiego, ale też często czynnego.

Ta okoliczność, że wiele miast posiadających wodociągi, posługuje się do rozprowadzenia wody po domach rurami ołowianemi, tak samo jak w Dessau, bez złych jednak skutków, a co najmniej bez formalnej epidemii ołowiowej, zmusiła *Heyer'a* do przeprowadzenia szeregu doświadczeń w celu docieczenia przyczyn rozpuszczalności ołowiu w wodzie dessauskiej, — które wykazały, że nie był tu winien gatunek materyału użytego na rury (ołowiu), ani też wpływ temperatury, lub powietrza porywanego z wodą. Według *Heyer'a*, woda wodociągowa dessauska, zaczerpnięta ze stacyi pomp i wolna od ołowiu, przy przystępie powietrza, po 24 godzinach rozpuszcza pewne ilości ołowiu, i to mniejsze w wyższej temperaturze (30 do 50° Cel.), aniżeli w niższej (12 do 15° C.). Wpływ zetknięcia innych metali z ołowiem, na jego rozpuszczalność w wodzie, uwidocznił *Heyer* w badaniach nad pewną wodą studzienną, silnie nagryzającą ołów. Okazało się, że podczas gdy żelazo, cynk i mosiądz, rozpuszczalność ołowiu zmniejszają, to cyna powiększa ją. W tem to zachowaniu się ołowiu, widzi *Heyer* niebezpieczeństwo użycia na przewody wodociągowe tak rur ołowianych w środku cynowanych, jako też rur cynowych zaopatrzonych; w powłokę ołowianą; uniknąć bowiem prawie niepodobna, aby przy spajaniu takich rur, lub zginaniu, nie wystawić na działanie wody, ołowiu obok cyny.

Z doświadczeń swoich *Heyer* wywnioskował, że głównych powodów rozpuszczania ołowiu przez wodę dessauską, trzeba szukać w jej składzie, i tu najpierw nasuwała się myśl, że nadzwyczajna jej czystość, czyli, ściślej się wyrażając, mała jej twardość (70 do 95 *mg* ciał stałych w 1-m litrze) jest przyczyną rozpuszczania ołowiu. Przypuszczenie to, na pozór słuszne, dla tego, że woda przestawała działać na ołów gdy jej twardość podniesiono na 5 do 6° niemieckich, przez pozostawienie jej przez jakiś czas nad drobno sproszkowanym wapniakiem, — po dokładniejszem roztrząśnieniu rzeczy, nie wytrzymało krytyki. Dalsze bowiem badania wykazały, że woda taka, nie dla tego nie rozpuszcza ołowiu że jest twardszą, ale dla tego, że już wolnego bezwodnika węglanego nie zawiera. Zapatrywanie to, opiera *Heyer* na doświadczeniach z wodą studzienną o 11,5° twardości, która zawierała tyle wolnego bezwodnika węglanego, że po staniu po nad sproszkowanym wapniakiem, twardość jej podnosiła się do 14,8°. Woda ta, przed traktowaniem wapniakiem, pomimo swej twardości silnie działała na ołów, — po związaniu zaś bezwodnika węglanego wapniakiem, lub po usunięciu tegoż przez wygotowanie, działanie jej na ołów, zupełnie ustawało. Takie same wyniki dały doświadczenia wykonane z wodą, której twardość sztucznie podnoszoną była przez rozpuszczenie węglanu wapnia przy równoczesnem nasycaniu bezwodnikiem węglanym, tak, że znaczny nadmiar bezwodnika węglanego pozostawał nie związany. Woda taka, chociaż okazywała 20,2° twardości, to jednakże, względem ołowiu nie zachowywała się biernie. Po usunięciu zaś z niej bezwodnika węglanego przez wygotowanie, woda ta mogła stać bardzo długo, nawet w rurach ołowianych, nie rozpuszczając ani śladów ołowiu.

Doświadczeniami temi, wykonanemi z całą ścisłością, dowiódł *Heyer*, że woda, zarówno miękka jak i twarda, gdy tylko zawiera wolny bezwodnik węglany, rozpuszcza ołów. Powyżej przytoczone wyniki spostrzeżeń wraz z faktem, że woda z Muldy nie zawiera wcale wolnego bezwodnika węglanego i odpowiednio do tego nie działa na ołów, gdy tymczasem, taż sama woda po przefiltrowaniu, wykazuje w mieście 34—71 *mg* wolnego bezwodnika węglanego w litrze, dostarczyły trwałych podstaw do skutecznego zapobieżenia nagryzaniu ołowiu przez wodę wodociągową w Dessau.

Jakoż, pobudowano hydranty na ulicach, aby dać możność mieszkańcom, czerpania wody wolnej od ołowiu, i wzięto się raźnie do dzieła, mającego raz na zawsze położyć tamę nagryzaniu rur ołowianych przez tamtejszą wodę. W tym celu, zapobieżono porywaniu powietrza przez wodę, przez zmianę systemu jej rozprowadzania, a. m. przez zastosowanie takiego urządzenia, że woda pompowana, zanim dostawała się do miasta, musiała przepływać zawsze przez zbiornik wyżej umieszczony, gdzie powietrze przez nią porwane, miało sposobność uchodzić. Zaprowadzenie tej drobnej, stosunkowo, zmiany, — przy ponownem badaniu wody w mieście, wykazało już zmniejszenie zawartości tlenku ołowiu z 4,463 *mg* w litrze na 2,181 *mg*, a więc więcej jak o połowę. Równocześnie, starano się w praktyczny jaki sposób, usunąć z wody wolny bezwodnik węglany. Początkowo, obkładano główne odpływy wody z filtrów, kawałkami wapniaka, wielkości orzechów laskowych; twardość wody przy tem, znacznie się podnosiła, nie dosięgała jednak nigdy koniecznego maksimum; później, na wniosek *Heyer'a* zaczęto peryodycznie wrzucać do zbiornika z wodą czystą, miałko sproszkowany wapniak, w sposób dosyć pierwotny; stawiano bowiem w niem robotnika, który co 10 minut wrzucał około 3 *kg* wapniaka. Skutek był zadziwiający: po czterotygodniowym użyciu tego sposobu, spadła zawartość tlenku ołowiu z 2,181 *mg* w litrze do 0,243 *mg*, a, ostatecznie po dalszem zastosowaniu go, do 0,037 *mg*. Wypadało teraz, postarać się tylko o czysty wapniak; okazało się bowiem, że wapniak, zawierający około 10% gliny, nie rozpuszczał się całkowicie, wskutek czego, woda w mieście stawała się mętną. Należało również, rękę robotnika zastąpić o wiele pewniejszą i tańszą maszyną; zdarzało się bowiem często, że robotnik więcej wprowadził proszku wapniaka niż się go rozpuścić mogło, co znów powodowało wzmącenie wody. Odpowiadającą celowi maszynę, obmyślił dr. *Heyer*; składa się ona z naczynia żelaznego, kształtu małego walca, mającego 700 litrów objętości, zaopatrzonego w mieszadła mechaniczne, i z właściwego przyrządu (rozdzielacza), dosypującego peryodycznie sproszkowany wapniak w takiej ilości, w jakiej jest potrzebny do związania bezwodnika węglowego, zawartego w ilości wody czystej znajdującej się w tym razie w zbiorniku. Jest to walec pełny, obracający się około swej osi, który w pewnem miejscu obwodu ma wyżłobienie, mieszczące dokładnie 200 cm^3 wapniaka sproszkowanego. Nad walcem, umieszczonym poziomo znajduje się lej, zawierający całą dzienną dawkę wapniaka. Wylot tego leja, opiera się na walcu i jest odpowiednio wygięty, aby szczelnie do powierzchni walca przystawał. Działanie takiego urządzenia jest jasnem. W chwili, gdy przy obrocie walca, wylot leja przychodzi nad zagłębienie w walcu, wsypuje się doń automatycznie proszek wapniaka; przy dalszym obrocie, walec zamyka ujście leja, a natomiast wysypuje otrzymaną dawkę wapniaka do naczynia z mieszadłami. W ten sposób, przy każdym całkowitym obrocie walca, 200 cm^3 sproszkowanego wapniaka dostaje się do naczynia z mieszadłami. Tak mieszadła jako też walce, wprawiane są w ruch za pomocą transmisyi łączącej je z pompami doprowadzającemi wodę do miasta. W skutek tego, gdy pompy pracują wolniej, to i walec powolniej się obraca i mniej dorzuca wapniaka. Część wody, ściekającej z filtrów, na drodze do zbiornika

wody czystej, przechodzi przez naczynie z mieszadłami, do którego dopływa od dołu i które napełnia całkowicie w czasie gdy rozdzielacz doprowadza odmierzoną dawkę wapniaka, 50 razy większą, aniżeli jej potrzeba do związania bezwodnika węglowego wody, zawartej w tem naczyniu. Proszek wapniaka, za pomocą mieszadeł najdokładniej w wodzie rozdzielony, razem z nią przelewa się do ogólnego zbiornika wody czystej, 50 razy większego od wzmiankowanego naczynia z mieszadłami, i tam dopiero, znajdując bezwodnik węglany w odpowiedniej ilości, rozpuszcza się prawie całkowicie. Proces ten, powtarza się bez przerwy; ciągle nowe ilości wody dopływają, otrzymują swą dawkę wapniaka i przelewają się do głównego zbiornika; w razie zaś, gdyby przyrząd za dużo lub za mało doprowadzał proszku, można przez odpowiednie ustawienie kołka trybowego, obrót rozdzielacza przyśpieszyć lub zwolnić. Sposób i przyrząd d-ra *Heyer'a* są stosowane w Dessau od marca 1888 r. Wprawdzie, twardość wody z r. Muldy podnosi się do 4,5 stopni niemieckich, lecz pomimo to woda wodociągowa dessauska pozostaje jeszcze bardzo miękką, w porównaniu z innemi wodami. Nadto, o czem autor nie wspomina, sposób powyższy pozbawia wodę, bodaj w części, tego smaku orzeźwiającego, jaki jej nadaje rozpuszczony bezwodnik węglany. Z drugiej jednak strony, należy zaznaczyć, że chociaż metoda ta, wymaga ciągłej kontroli chemika, to jednakże według d-ra *Heyer'a*, stanowi ona najtańszy, pewny i trwały sposób zapobieżenia nagryzaniu przez wodę rur ołowianych, a więc zatruwaniu wody przez ołów.

Broszura d-ra *Heyer'a*, mieści w sobie jeszcze wiele innych ciekawych wyników doświadczeń nad zachowaniem się wody, zawierającej ołów, względem rozmaitych materyałów filtrujących, — jak również nad opornością rur z innych materyałów aniżeli ołów, na działanie wody, i z tego powodu, dla technologii wody jest bardzo cennym nabytkiem. Szkoda, że autor nie podaje, pod jaką postacią ołów przechodził do wody; ze wszystkich jednakże doświadczeń domyślać się należy, że jako węglan ołowiu kwaśny, lub jeden z mniej zasadowych węglanów, bo nietylko że po pewnym czasie z wody takiej wydzielał się osad zawierający ołów, lecz i przez dłuższe gotowanie jej i następne filtrowanie, udawało się *Heyerowi* otrzymać wodę nie zawierającą już ołowiu. Nie zapominajmy jednakże o tem, że doświadczenia, o których mowa w broszurze, według zdania samego autora, miały głównie na celu zapobiedz złemu w jak najkrótszym czasie. Czy rzeczywiście metoda *Heyer'a*, dozwoli odtąd bezkarnie używać ołowianych rur wodociągowych i zdejmie z nich klątwę rzuconą przez pierwsze powagi na polu hygieny, to nie daleka przyszłość pokaże.

Bronisław Rożański,
asyst. kat. chemii przy polit. lwowskiej.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Szkoła górnicza w Dąbrowie [1]). Otwarcie w r. b., *1-ej klasy*, szkoły górniczej w Dąbrowie, mającej za zadanie kształcenie *dozorców kopalnianych* (sztygarów) i *hutmistrzów*, zostało już, stanowczo, postanowionem. Według ustawy szkoły[2]), rada szkolna, której przewodniczyć będzie dyrektor zakładu, składać się będzie z nauczycieli szkoły, z dwu inżynierów okręgowych, górniczych, Królestwa Polskiego, i z dwóch osób wybranych przez przemysłowców górniczych Królestwa, z grona swego. Posiedzenie „wyborcze“, z polecenia p. ministra dóbr państwa, odbędzie się w Dąbrowie, w d. 2 października r. b., pod przewodnictwem p. *W. Choroszewskiego*, naczelnika zakładów górniczych rządowych w Królestwie Polskiem. Termin otwarcia 1-ej klasy szkoły górniczej, zostanie oznaczony po ukonstytuowaniu się rady szkolnej; przypuszczamy że otwarcie szkoły nastąpi nie wcześniej jak w pierwszych dniach *listopada* r. b., a może i później.—Ponieważ gmach przeznaczony dla szkoły, nie jest jeszcze dotąd, odpowiednio do jej potrzeb przerobiony, przeto, w ciągu pierwszego roku swego istnienia, szkoła mieścić się będzie w dwu salach biura zarządu górniczego w Dąbrowie.— Dyrektor szkoły nie został jeszcze dotąd zamianowany.—Podania o przyjęcie do szkoły, jak to wiadomo z obwieszczenia Departamentu górniczego, winny być przesyłane do naczelnika zakładów górniczych rządowych w Królestwie Polskiem (stacya Suchedniów d. ż. Iwangrodzko-Dąbrowskiej). (K. r.—β—).

[1]) Patrz zeszyt kwietniowy „Przegl. Techn.“ z r. b., str. 110 zesz. za maj-czerwiec r. b., str. 169.

[2]) Patrz zesz. kwietniowy „Przegl. Techn.“ z r. b., str. 110.

Budowa wodociągu regulickiego. Rada m. Krakowa uchwaliła w d. 11 lipca r. b. budowę wodociągu, dla tego miasta. — Wodociąg będzie miał około 35 *km* długości i kosztować będzie 1 800 000—2 100 000 zł. w. a. — Przedsiębiercy, dający rękojmię należytego wywiązania się z poruczonej sobie budowy, mogą składać swe deklaracye do *1 października r. b.* na ręce krakowskiej komisyi wodociągowej. Rzeczona komisya, przedstawi, na żądanie, ogólny plan trasy i przybliżony kosztorys. Przedsiębiercom przysługiwać będzie prawo zaproponowania takich zmian w projekcie, jakie uznają za korzystne i pożądane.— Komisya wodociągowa nie będzie zwracała kosztów podróży, badań przedwstępnych, ogłoszeń i innych wydatków, jakieby mogli ponieść przedsiębiercy ubiegający się o oddanie im budowy wodociągu regulickiego. *D.*

3-e posiedzenie kongresu międzynarodowego dróg żelaznych, otwarte będzie w Paryżu w d. *14 Września r. b.* Odnośne obrady będą trwały dni dziesięć. Program tegorocznego posiedzenia kongresu kolejowego, był podany w zesz. marcowym „Przeglądu“ z r. b. (str. 68). Komisyi międzynarodowej kongresu, przewodniczy p. *Fassiaux*, sekretarz główny departamentu dróg żelaznych, poczt i telegrafów, w Belgii. W charakterze wiceprezesów, zasiadają w rzeczonej komisyi pp. *Belpaire*, administrator państwowych d. ż. belgijskich i p. *Picard*, prezes wydziału robót publicznych, francuskiej rady stanu. Sekretarzem generalnym komisyi międzynarodowej, jest p. *de Laveleye*, inż.

Drogi żelazne *Królestwa Polskiego*, będą zastępowały na 3-em posiedzeniu międzynarodowego kongresu kolejowego następujące osoby: ***Drogi żel. Warsz.-Wiedeńską i Warsz.-Bydgoską***, pp. *K. Sulikowski*, inż. dyrektor rzeczonych dróg, — *G. Guillot*, inż. członek Rady Zarządz. Towarzystwa d. ż. W. W., — *J. Koźniewski*, naczelnik sł. drogowej i *L. Wojno*, inżynier służby parowozowej. ***Drogę żelazną Warsz. Terespolską***, pp. *L. Gnoiński* inż., dyrektor drogi, i *Wł. Kiślański*, członek Rady Zarządzającej Tow. D. Ż. W. T. ***Dr. żel. Fabryczno-Łódzką***, pp. *Wiktor hr. Sołtan*, inż. naczelnik zarządu centralnego i *E. Kucharski*, naczelnik kontroli dochodów. ***Dr. żel. Nadwiślańską***, pp. *L. Gnoiński*, inż., dyrektor drogi i *M. Paszkowski*, naczelnik w-łu mechanicznego. ***Dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowską***, pp. *A. Goldstand*, wiceprezes Rady Zarządzającej Tow. d. ż. I. D., *A. Meinhard*, inż. dyrektor drogi, i *A. Breza*, naczelnik biura taryfowego.

Z pomiędzy dróg żelaznych *Cesarstwa*, uczestniczących w kongresie, wymieniamy następujące: ***Główne Towarzystwo d. ż. rossyjskich*** będą zastępowali na kongresie, pp. *M. Herngross*, wiceprezes Rady zarządzającej, *L. Perl*, dyrektor główny wydziału służby międzynarodowej, *P. Mikalczew*, dyrektor d. ż. Mikołajewskiej, i *B. Sumarokow*, dyrektor d. ż. warszawsko-petersburskiej. ***Dr. żel. Brzesko-Moskiewską***, pp. *G. Winberg*, prezes Rady Zarządzającej, *M. Krapiwka*, członek Rady Zarządzającej, *P. Wasilewski* inż., dyrektor administracyi, i *R. Sendzikowski*, inż., naczelnik wydz. technicznego. ***Dr. żel. południowo-zachodnie***, pp. *J. Bloch*, administrator, *M. Filipiew*, administrator, *B. Maleszewski*, naczelnik kontroli, *L. Rogalski*, wicenaczelnik wydz. eksploatacyi, *A. Borodin*, dyrektor eksploat., *M. Pogrebinskij*, inż., wicenaczelnik służby drogowej, *A. Abrahamson*, naczelnik wydz. technicznego, i *A. Krause*, wicenaczelnik ruchu. ***Dr. żel. Nowogrodzką***, pp. *H. Święcicki*, inż., dyrektor drogi i *P. Mielnikow*, inżynier służby drogowej. ***Dr. żel. Władykaukazką***, pp. *St. Kerbedź*, wiceprezes Towarzystwa, *M. Zwoliński*, sekretarz główny, *Inoziemcew*, inż., dyrektor drogi, i *J. Aleksiejew*, inż., naczelnik w-łu eksploatacyi.

D. ż. państwowe *W. ks. Finlandzkiego*, będą zastępowali pp. *K. G. Standertskjöld*, dyrektor eksploatacyi, *K. A. Nordman*, dyrektor wydz. mechanicznego i *K. A. Granfelt*, dyrektor służby drogowej.

Ministeryum komunikacyj, będzie zastępował na kongresie p. *Włodz. Diernhowskij*, rz. rad. stanu, inżynier komunikacyj.

(Bulletin de la Comm. intern. du congrès de ch. de fer.) —β—

Kongresy międzynarodowe w Paryżu, w ciągu m. Września r. b., odbywać się będą w dniach następujących:

Od d. 1 do d. 7 września	Kongres dentystów.
„ 2 „ 11 „	*Kongres górniczy (kopalniany i hutniczy).*
„ 19 „ 24 „	Kongres weterynarzy.
„ 2 „ 6 „	*Kongres poświęcony statystyce.*
„ 7 „ 14 „	*Kongres poświęcony chronometryi.*
„ 8 „ 12 „	Kongres Stowarzyszeń spożywczych spółdzielczych.
„ 9 „ 14 „	*Kongres dotyczący wypadków przytrafiających się przy pracy.*
„ 9 „ 14 „	*Kongres mający za przedmiot sposoby wykonywania robót budowlanych.*
„ 11 „ 14 „	Kongres monetarny.
„ 16 „ 21 „	Kongres otologii i laryngologii.
„ 16 „ 21 „	*Kongres z zakresu mechaniki zastosowanej.*
„ 19 „ 25 „	*Kongres meteorologiczny.*
„ 22 „ 28 „	*Kongres handlowo-przemysłowy.*
„ 24 „ 26 „	*Kongres w sprawie wypoczynku cotygodniowego.*

Program ***międzynarodowego kongresu mechaników***, był podany w zesz. kwietniowym „Przeglądu“ z r: b. (str. 119).

Obrady ***kongresu górniczego***, odbywać się będą pod przewodnictwem p. *Castel'a*, st. inspektora górnictwa. W sekcyi *kopalnianej*, roztrząsane będą następujące sprawy: 1) Lampy bezpieczeństwa. Sprawozdawca, inż. górn. *Lechatelier*. 2) Zastosowanie ciał wybuchowych, w kopalnictwie. Sprawozdawca, p. *Mallard*, st. inspektor górnictwa. 3) Zastosowania elektryczności przy robotach podziemnych. Sprawozdawcy, pp. *Chalon, de Bovet, Chanselle* i *Charousset*, inżynierowie. 4) Kwestye dotyczące wchodzenia i wychodzenia z kopalń, komunikacyi wewnętrznych w kopalniach, oraz, odnośnych środków bezpieczeństwa i przepisów dla górników. Sprawozdawca p. *Reumaux*, nacz. inż. towarzystwa kopalnianego w Lens.— W sekcyi *hutniczej*, obrady będą dotyczyły: 1) Sposobów oczyszczania i odfosforowywania żelaza i stali, sprawozdawcy pp. *Gruner* i *Bresson* 2) Porównawczej oceny odkuwania za pomocą młota i tłoczni. Sprawozdawca p. *Gautier*. 3) Stopów, w których skład wchodzi żelazo, — fabrykacyi takowych, ich własności i zastosowań. Sprawozdawcy pp. *Gautier* i *Brustlein*. 4) Nowych stopów, w które nie wchodzi żelazo, a w szczególności stopów miedzi. Sprawozdawcy pp. *Montefiore-Lévy* i *Ł. Weiller*. 5) Nowych sposobów hartowania, Sprawozdawcy pp. *A. Evrard* i *Ł. Weiller*.

Kongres międzynarodowy, mający za zadanie rozważanie spraw dotyczących ***wypadków przytrafiających się podczas pracy***, podzieli się na dwie sekcye, z których pierwsza roztrząsać będzie odnośne kwestye ze stanowiska prawa, gospodarstwa społecznego i statystyki,—druga zaś. zajmie się zbadaniem: środków już stosowanych lub zaleconych w celu zabezpieczenia się od wypadków, — i osiągniętych wyników. Członkowie sekcyi II-ej zwiedzą wspólnie wystawę międzynarodową i niektóre zakłady przemysłowe, zwracając głównie uwagę na środki zastosowane w celu zabezpieczenia robotników od wypadków nieszczęśliwych podczas pracy. Wszelkich objaśnień, w kwestyach dotyczących kongresu powyższego, udziela p. *M. Gruner*, sekretarz główny kongresu i jego skarbnik. (Paryż, bulwar Magenta, 37).

Program kongresu mającego za przedmiot ***sposoby wykonywania robót budowlanych***, obejmuje następujące kwestye i przedmioty: 1) Wapna, cementy i zaprawy. 2) Użycie stali. 3) Badanie materyałów budowlanych, 4) Wykonywanie znaczniejszych robót ziemnych, pogłębiacze, maszyny wiertnicze, środki wybuchowe, i t. d. 5) Różne sposoby wykonywania fundamentów; pale śrubowe, zastosowanie powietrza ścieśnionego, zamrażanie gruntu i t. d. 6) Budowa tuneli. 7) Budowa mostów i wiaduktów murowanych. 8) Zeskłady (konstrukcye) metalowe. Na sprawozdawców działu I-go zostali powołani pp. *Bonnami, Durand-Claye, Lechatellier*; działu II-go pp. *Considère, Hallopeau, Lantrac;* działu V-go pp. *Hersent, de Préaudeau, Terrier*; działu VIII pp. *Eiffel, Contamin, Touquet*. Prezesem komisyi organizującej kongres, jest p. *Eiffel*, prezes towarzystwa inżynierów cywilnych w Paryżu.

—β—

Nowy ustrój skrzyń ogniowych, stosowanych przy szwedzkich parowozach. Na drogach państwowych w Szwecyi zostały zastosowane przy 20 parowozach skrzynie ogniowe pomysłu inż. *Streckenfeldt'a*. Właściwą powierzchnię ogrzewalną w tych skrzyniach stanowią: ściana sitowa i sklepienie. To ostatnie, posiada wysokie kołnierze, odgięte z trzech stron pod kątem 90°, lecz łagodnie, promieniem 90 *mm* zaokrąglone (na 185 *mm*, licząc od dolnej krawędzi do szczytu sklepienia). Za pośrednictwem tych kołnierzy, przy zastosowaniu pierścienia żelaznego o przekroju $(50+80)\times40$ *mm*, sklepienie łączy się z obu ścianami bocznemi płaszcza i z jego ścianą tylną. W przedniéj swej części, sklepienie łączy się w zwykły sposób z górną częścią kołnierza ściany sitowej, dolne zaś jego części są połączone z przednią ścianą płaszcza za pośrednictwem pionowych odnóg wzmiankowanego powyżej pierścienia. W ten sposób, woda znajduje się w zetknięciu jedynie ze ścianą sitową i sklepieniem, wraz z jego kołnierzami (do wysokości 185 — 80=105 *mm*). Tylna i boczne ściany skrzyni ogniowej, wyrobione z cienkiej, 5-o milim. blachy, są pokryte grubą warstwą masy ogniotrwałej, która jednakże dochodzi znacznie wyżej, gdyż prawie dosięga samego sklepienia. Odpowiadające im ściany zewnętrzne, stanowiące niejako przedłużenie płaszcza, są sporządzone z blachy mającej 10 *mm*. grubości. Obie te blachy, są przynitowane do wystającej swobodnej części 50×40 *mm* wspomnianego powyżej pierścienia. Otwór dla drzwiczek i ruszt są urządzone w zwykły sposób.

Jak widzimy w konstrukcyi powyższej, kosztem straty części powierzchni ogrzewalnej, osiąga się pewne uproszczenie ustroju, a nadewszystko, unika się znacznych wydatków na wymianę tybli (które istnieją tu jedynie w ścianie sitowéj, podczas gdy sklepienie jest wzmocnione za pośrednictwem śrub kotwicowych ankrowych), — na naprawy dolnych części trzech ścian skrzyni ogniowej i na uciążliwe zwykle naprawy części tylnej ściany w razie przeciekania lub pęknięć wokoło drzwiczek i t. d.

(Żurn. M. P. S. nr 50/88). *W. Ł.*

WSPOMNIENIE POŚMIERTNE.

† Eugeniusz Dziewulski. W d. 31 b. m. i r. zakończył życie ś. p. *Eugeniusz Dziewulski*, magister nauk fizyko - matematycznych b. Szkoły Głównej w Warszawie, wydawca „Pamiętnika Fizyograficznego“ i „Wszechświata“,— dzielny popularyzator nauk przyrodniczych, pedagog i inspektor oświetlenia m. Warszawy. Śmierć nieubłagana, wydarła znowu społeczeństwu naszemu, człowieka, którego działalność zapisze się niezatartemi głoskami w księdze jego żywota. Strata ta, odbije się żałosnem echem, w sercach tych wszystkich dla których rozwój polskiej nauki i naszego piśmiennictwa zawodowego, nie jest rzeczą obojętną. — Pamięć zmarłego, będzie uczczoną najlepiej gdy opróżnione stanowisko społeczne zostanie zajęte jak najśpieszniej i gdy w pracach i usiłowaniach podejmowanych przez ś. p. *Eugeniusza*, nie objawi się żaden zastój.

Szczegóły z życia i działalności ś. p. *Dziewulskiego*, będą podane w następnym zeszycie czasopisma naszego.

—β—

CUKROWNICTWO.

Suszarnia do krajanki wysłodzonej, systemu Büttner'a i Meyer'a.

Po licznych usiłowaniach, jakie w ostatnich czasach były wielostronnie przedsiębrane w celu rozwiązania kwestyi suszenia wysłodzin dyfuzyjnych, udało się pp. *Büttner'owi* i *Meyer'owi* zbudować suszarnię, która, podczas prób dokonanych z nią w ciągu ubiegłej kampanii dała wyniki bardzo zadawalniające i uznaną została za przyrząd odpowiadający w zupełności warunkom, jakim suszarnia do tego celu służąca, zadość czynić winna.

Suszarnia systemu *Büttner'a* i *Meyer'a*, została zbudowaną po raz pierwszy na małą skalę, w cukrowni „Gilbach" i służyła tam przeważnie, do prób wykonywanych tak przez samych wynalazców, jak i przez komisyę techniczną powołaną z łona stowarzyszenia cukrowników niemieckich, której poruczono porównawcze zbadanie i ocenienie znanych dotąd przyrządów, służących do suszenia krajanki. Wspomniane stowarzyszenie, ze względu na ważność kwestyi, ogłosiło przed kilku laty konkurs i przeznaczyło nagrodę w wysokości 15 000 *M* za pomysł praktycznej suszarni, udatnego ustroju, mającej służyć do wysłodzin dyfuzyjnych. Rzeczona nagroda została przyznaną pp. *Büttner'owi* i *Meyer'owi*.

Podczas ubiegłej kampanii, w mowie będąca suszarnia, została już wykonaną na większą skalę, według wymiarów odpowiadających wielkości przerobu w cukrowni Hadmersleben, i była tamże czynną przez dłuższy przeciąg czasu. Stwierdzono wyniki zadawalniające, i to tak pod względem samego działania przyrządu, jak i odnośnie przymiotów i wartości wysuszonej krajanki. Suszarnia ta, wzbudziła wielkie zainteresowanie się w szerokich kołach cukrowników i rolników, i prawdopodobnie, znajdzie w bliskiej przyszłości bardzo rozległe zastosowanie.

Dr. *C. Meyer*, współwynalazca systemu, na walnem zgromadzeniu cukrowników niemieckich, odbytem w Magdeburgu, w d. 15 lutego r. b., wystąpił z obszernym wykładem, mającym na celu uwydatnienie ważności przygotowywania suchej krajanki wysłodzonej dla hodowców inwentarza, i wykazanie korzyści będących następstwem: żywienia inwentarza zdrową paszą, oraz łatwości przechowywania takowej i taniości przewozu.

Poczynając od chwili zaprowadzenia roboty dyfuzyjnej, wysłodziny były przedmiotem licznych badań pod względem ich wartości pożywnej, trwałości i t. d., — gdyż w skutek bardzo znacznej zawartości wody, budziły one pewne obawy w kołach rolników i hodowców, którzy bardzo niechętnie rozstawali się z daleko więcej suchemi wytłokami otrzymywanemi z tłoczni. I rzeczywiście, przyznać należy, że obawy te nie były całkiem płonne, gdyż doświadczenie stwierdziło szkodliwy wpływ krajanki zbyt wodnistej na organizm zwierzęcy. Dr. *Meyer* przytoczył z odczytu prof. *Dommann'a* z Hildesheim, szczegółowy opis rozlicznych przypadłości jakim podpada inwentarz w skutek karmienia go mokremi wysłodzinami. Zdaniem prof. *D.* mokra krajanka, dawana w większych ilościach jako pasza, spowodowywa przedewszystkiem upadek sił i zdolności odżywiania się, u krów zaś, oprócz tego, znaczne zmniejszenie wydajności mleka i zawartości w niem tłuszczu. Nadto, jeżeli we właściwym czasie nie zapobiegnie się złemu, przez dodawanie innych, silniejszych i odpowiedniejszych pokarmów, naówczas mogą wystąpić daleko cięższe jeszcze zaburzenia w organizmach. Do tych ostatnich, zalicza prof. *D.* często bardzo przytrafiające się poronienia u krów, pochodzące z rozwodnienia krwi, która przez to, staje się nieodpowiednią do wyżywienia płodu i powoduje jego zamieranie,— silne osłabienie organów trawienia, połączone z gwałtowną biegunką, — a nadto, co szczególniej w prowincyi saskiej zostało zauważone—wodnicę tkanek. Gorsze jeszcze skutki pociąga za sobą zadawanie inwentarzowi mokrej krajanki przemarzłej, ta ostatnia bowiem, w wyższym jeszcze stopniu spowodowywa biegunkę, poronienia i inne choroby. Źle zakwaszona krajanka, równie szkodliwie oddziaływa na organizm zwierzęcy. Nadmierna ilość wody, jaką się wprowadza z krajanką do organizmu zwierzęcego, musi być ogrzaną kosztem ciepłoty ciała, — co spowodowywa obfite poty przez skórę i szybszy oddech, a nadto, sprowadza rozcieńczenie krwi i powiększa jej ilość w organizmie, skutkiem czego następuje znów znacznie przyśpieszone działanie serca; to wszystko staje się powodem rozlicznych chorób. Przyczyny niebezpiecznych chorób płucnych, jakie dość powszechnie w ostatnich czasach przytrafiają się, zdaniem biegłych w rzeczy, należy szukać również w nadmiernem karmieniu inwentarza mokrą krajanką. Dr. *Meyer*, w dalszym ciągu swego odczytu, roztrząsa kwestyę strat materyalnych, ponoszonych przez rolników corocznie, w skutek przechowywania mokrych wysłodzin buraczanych. Z powodu wielkiej produkcyi krajanki podczas krótkotrwających kampanii, cała ilość tej paszy nie może być jednocześnie w gospodarstwach rolnych spożytkowaną; zostaje zatem zakopywaną i zakwaszaną w dołach, gdzie dłuższy czas pozostawać musi. W skutek tego, znaczna ilość wysłodzin psuje się i traci dużo na wartości.

Jedyny środek zabezpieczający rolnictwo od strat powyżej zaznaczonych, polega na przygotowywaniu w cukrowniach zupełnie suchej krajanki wysłodzonej. Ażeby jednakże suszenie krajanki mogło znaleść powszechne zastosowanie w praktyce i oddawać rzeczywiste usługi rolnictwu, powinno ono, ze względu na koszty pierwszego urządzenia, wydatki fabrykacyjne i wartość produktu suszenia, odpowiadać następującym warunkom:

1) Suszarnie powinny być prostego ustroju i tanie, a wydajność ich musi być znaczną.

2) Suszenie odbywać się winno przy stosunkowo niskiej ciepłocie, ażeby strawność pożywnych części krajanki nie obniżyła się.

3) Ustrój suszarni i palenisk, powinien czynić zadość warunkowi jak najlepszego, o ile możności, zużytkowania paliwa.

4) Obsługa i nadzór winny być łatwe i niekosztowne.

Zdaniem d-ra *Meyer'a*, suszarnie systemu *Büttner'a* i *Meyer'a*, odpowiadają w zupełności powyżej wyłuszczonym warunkom, jak to stwierdzonem zostało w Hadmersleben, gdzie urządzenie tego systemu, było czynne przez dłuższy czas w ciągu kampanii.

Najtrudniejsze zadanie dla wynalazców, stanowiło zadosyćuczynienie warunkowi suszenia krajanki przy niskiej temperaturze, albo raczej w taki sposób, by nie mogła się ona przegrzewać. Jednakże, zadanie to zostało rozwiązane bardzo szczęśliwie, w skutek urządzenia w samej suszarni, specyalnych mieszadeł mechanicznych i przenośników, umożliwiających suszenie krajanki bezpośredniem działaniem gazów o temperaturze około 500° C., bez przegrzewania suszonego materyału. Przegrzanie krajanki wywołujące zmiany w jej stanie, w skutek których traci ona do pewnego stopnia, swą wartość pożywną, albo raczej przymiot łatwego przepuszczania jej przez organizm zwierzęcy, następuje przy podniesieniu temperatury podczas suszenia, do 125—130° C.

Krajankę wysłodzoną, w różnych jej stanach, badał bardzo szczegółowo pod względem strawności, dr. *Morgen* z Halli i wykonał w tym celu cały szereg doświadczeń, wyniki których zostały przedstawione w wyczerpującym opisie podanym w czasopiśmie „Journal für Landwirtschaft" z r. 1888. Przedruk rzeczonego artykułu, można znaleść w czasopiśmie „Deutsche Zuckerindustrie Herbertz'a" w zeszycie marcowym z r. b.

Dr. *Morgen* wykonywał swe doświadczenia nad strawnością azotowych części składowych krajanki, według wskazówek *Stutzer'a*, t. j. przy użyciu w tym celu roztworu pepsyny i wyciągu z trzustki; badał on poszczególnie: krajankę wysłodzoną świeżą, zakwaszoną i wysuszoną. Osoby które by się tym przedmiotem bliżej interesowały, mogą znaleść ciekawe wyniki badań powyższych, zestawione porównawczo w tabelkach, w powyżej wymienionym zeszycie czasopisma Herbertz'a na str. 267 i 268.

Odnośnie suszenia krajanki, obchodzi nas ta kwestya tylko ze względu na wartość pożywną wysuszonej krajank

i dla tego poprzestajemy na podaniu wniosków, które dr. *Morgen* wyprowadził z zestawienia wyników swych badań. Wnioski te są następujące:

1) W świeżych wysłodzinach, znajduje się od 73,4 — 78,0% cz. azotowych w postaci strawnej na 100 cz. azotowych w ogóle; średnio zaś 76,3%.

2) W skutek suszenia, strawność nie obniża się; zdaje się nawet że takowa wzrasta, ponieważ wysuszona krajanka prawie stale wykazywała około 3% więcej części azotowych strawnych aniżeli świeża.

3) To co powyżej zostało nadmienionem o krajance wysuszonej, stosuje się tylko do temp. ogrzewania wynoszącej od 75—85° C. Krajanka zagrzewana do wyższej jeszcze ciepłoty a. m. do 125—130°, traci znacznie na strawności; znajduje się w niej około 13% mniej, części azotowych strawnych.

4) Strawność krajanki zakwaszonej jest prawie zawsze większą aniżeli krajanki świeżej.

Jako wynik średni należy przyjąć że:

W krajance świeżej znajduje się 76,3% związków azotowych strawnych na 100 takich związków w ogóle.

W krajance wysuszonej (85° C.) znajduje się 79,7% związków azotowych strawnych na 100 takich związków w ogóle.

W krajance zakwaszonej, znajduje się 83,2% związków azotowych strawnych na 100 takich związków w ogóle.

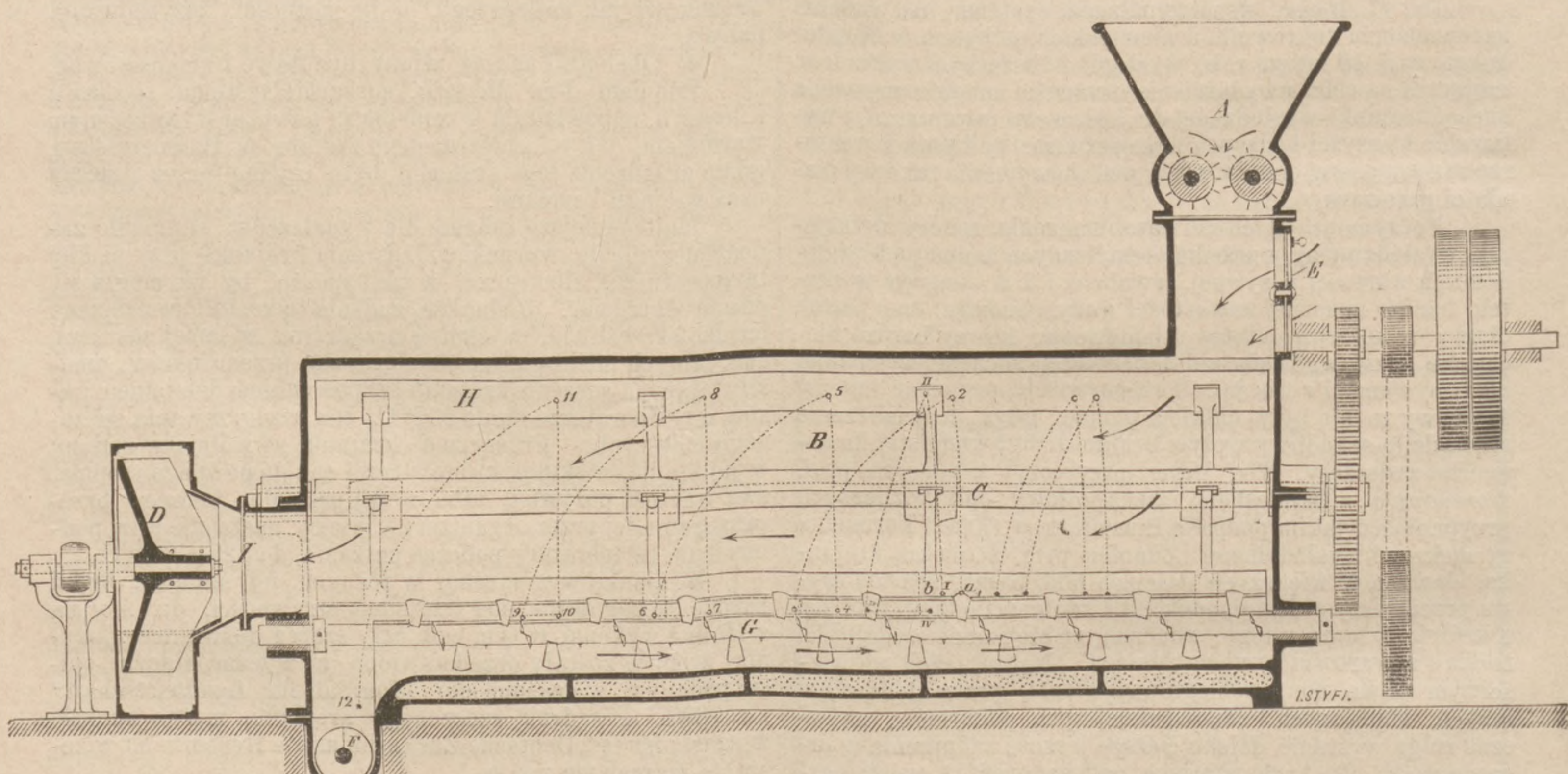
Większy procent strawności krajanki zakwaszonej, zależny jest po części od wytworów rozkładu zawierających białko.

Z doświadczeń d-ra *Morgen'a* wynika, że krajanka, przy suszeniu, nie powinna być ogrzewaną powyżej temp. 85° C., i że takowa przy temp. 125—130°, traci znacznie na strawności. Zdawałoby się zatem, że suszarnie systemu *Büttner'a* i *Meyer'a* nie mogą produkować dobrej suchej krajanki, ponieważ suszenie dokonywa się w nich przez bezpośrednie działanie gazów o temp. 500° C., na wysłodziny. W rzeczywistości jednakże tak nie jest; chociaż gazy ogrzewające posiadają tak wysoką temperaturę, to jednak, w skutek specyalnego działania suszarni, jak się o tem poniżej przekonamy, krajanka nie może się w niej przegrzewać.

Dr. *Meyer* zaznacza, że wyniki rozbioru chemicznego krajanki suchej, otrzymywanej z suszarni w Hadmersleben, wykazywały stale o 3 do 4% części azotowych strawnych więcej, aniżeli się takowych znajduje w krajance świeżej. Z powyższego wypada, że wysłodziny suche, otrzymywane z omawianego przyrządu, posiadają taką samą wartość pożywną co i krajanka wysuszona przez ogrzewanie do temp. 85° C.

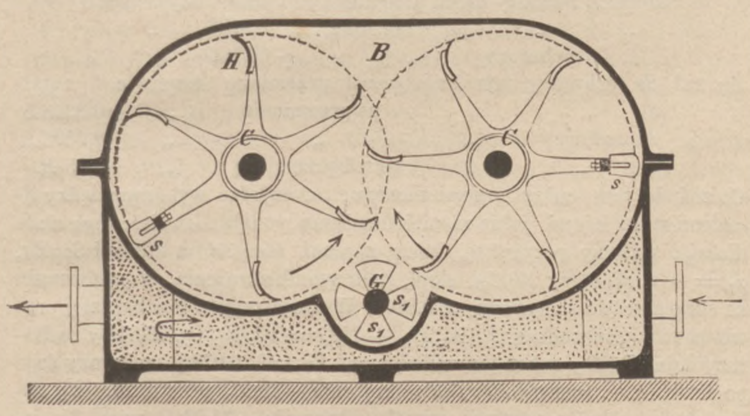
Szczegółowy opis suszarni pp. *B.* i *M.* podany przez p. *Thiele'go* z Hadmersleben, znajduje się w czasopiśmie Herbertza, (w dodatku do zesz. Nr. 6). Do rzeczonego opisu jednakże, nie dołączono rysunków, i dla tego zrozumienie działania przyrządu jest względnie dość trudnem. Jakkolwiek dokładnych rysunków w mowie będącej suszarni, i my nie posiadamy, to jednakże mamy pod ręką rysunek uzupełniony opisem przyrządu pp. *Büttner'a Meyer'a*, który otrzymała komisya patentowa z uwagi na starania robione w różnym czasie o uzyskanie przywileju wynalazku. Zaznaczamy, że rzeczony rysunek nie przedstawia bynajmniej suszarki takiej jaką ostatecznie zbudowali pp. *Büttner* i *Meyer*, gdyż właściwie mówiąc, uwydatnia on tylko zasadę ustroju przyrządu. Pomimo to jednakże, podajemy rysunek i opis, gdyż niewątpliwie ułatwią nam one zdanie sobie sprawy z konstrukcyi i działania suszarni pp. *B.* i *M.*

Przyrząd o którym mowa, uzmysłowiony jest w przekrojach podłużnym i poprzecznym, na szkicach poniższych. Znajdują się w nim 2 wały równoległe, a na każdym z nich, osadzone są 4 krzyże *C*, których ramiona są połączone blachami *H* odpowiednio wykrępowanemi i zajmującemi całą długość przyrządu. Wały powyższe, obracają się, jak to wskazują strzałki, w przeciwnym względem siebie kierunku, i mają za zadanie, podnoszenie do góry, materyału przeznaczonego do suszenia, układającego się na spodzie przyrządu, podczas jego działania. Wały wraz z krzyżami i blachami *H*, nazwiemy przewodnikami. W dolnej części przyrządu umieszczony jest ślimak *G*, służący do przesuwania materyału w kierunku strzałek dolnych. Ślimak poprzeczny *F*, ustawiony w końcu przyrządu, ma za zadanie odprowadzanie już wysuszonego materyału. Exhaustor *D*, złączony z suszarnią, za pośrednictwem rury *J*, wyciąga z odpowiednią prędkością powietrze lub gazy gorące, wchodzące do wnętrza przyrządu w jego końcu przeciwległym, przez otwór *E*. Otwór *E*, za pomocą znajdującej się nad nim pokrywy, można dowolnie zwiększać lub zmniejszać, a tem samem i przypływ powietrza do suszarni odpowiednio miarkować. Materyał przeznaczony do suszenia, dostaje się przez *A* do środka przyrządu i tam wystawiony zostaje na działanie dwu środków transportowych, działających w kierunku przeciwnym.



Prąd powietrza porywa ze sobą materyał wyrzucony do

góry przez podnośnik, i przerzuca takowy na tył przyrządu w kierunku strzałek górnych, zaś ślimak *G* zatrzymuje materyał opadający i posuwa go naprzód w kierunku strzałek dolnych; ponieważ zaś prąd powietrza porywa łatwiej i unosi dalej, części lżejsze aniżeli inne, cięższe, zaś cząstki krajanki lepiej wysuszone są lżejsze od bardziej jeszcze mokrych lub wilgotnych kawałków, przeto, w przyrządzie suszącym następuje ciągły rozdział materyału, stosownie do stopnia jego wilgotności, t. j. cząstki suchsze przechodzą prędzej do końca przyrządu, zaś bardziej wilgotne, dłużej w nim pozostają. Drogę, jaką przebywa bardziej sucha cząstka materyału *a* można sobie przedstawić w sposób następujący. Z miejsca 1 w którem w danej chwili znajduje się cząstka *a*, w skutek działania podnośnika dostaje się ona do 2, skąd prąd powietrza przerzuca ją do 3, gdzie ją znowu ślimak *G* przesuwa do 4. Przeciętna droga 3—4 cząstek suchszych, wypadnie znacznie krótszą od rzutu poziomego drogi 2—3, w skutek czego, cząstka *a* za każdem podniesieniem przerzuconą zostaje o pewną odległość ku tyłowi przyrządu. W podobnyż sposób, cząstka *a* przebywa drogę 5, 6, 7, 8 do 12. Inaczej się rzecz przedstawia z cząstkami materyału więcej mokremi, a zatem cięższemi. Cząstka *b* takiego materyału, przebywa w przyrządzie drogę I, II, III, IV, przyczem, rzut poziomy drogi II—III jest znacznie krótszym od rzutu 2—3, a w pewnych warunkach, może nawet wypaść krótszym od drogi III—IV. To znaczy, że cząstki suchsze, przy każdem podniesieniu, zostają przerzucane ku końcowi suszarni, znacznie energiczniej aniżeli mokre, które nawet, w danym razie, np. przy 1-em podniesieniu, mogą wcale nie być przesuniętemi w tym kierunku. Skutkiem takiego, bardzo udatnego urządzenia, suchsze cząstki materyału przechodzą prędzej przez przyrząd i są krócej wystawione na działanie ciepła, aniżeli wilgotniejsze. Prędkość posuwania się materyału i czas jego przebywania w suszarni w ogóle, zależne są od bardziej lub mniej silnego prądu powietrza i od różnej szybkości przesuwania się ślimaka. Stosownie do rodzaju materyału, mającego się suszyć, i czasu jaki takowy do zupełnego wysuszenia wymaga, łatwo jest zastosować działanie środków jego przesyłki.



Suszarnie do krajanki wysłodzonej, są zbudowane na tych samych zupełnie zasadach, co i wyżej opisany przyrząd,— działanie zaś ślimaka i prądu powietrza, jest tak przystosowane, że krajanka pozostaje w suszarni tylko tak długo, ile potrzeba czasu na odparowanie znajdującej się w niej wody. W miarę osuszania się, krajanka przechodzi przez przyrząd z prędkością wzrastającą, a dostatecznie już wysuszona dochodzi do końca suszarki, a. m. do ślimaka odprowadzającego, gdzie temperatura gazów, w skutek poprzedniego ostudzenia, jest już o wiele niższą i nie przenosi 100° C. W suszarniach zatem systemu *Büttner'a* i *Meyer'a*, pomimo wysokiej ciepłoty gazów ogrzewających, krajanka nie może być przegrzewaną, ponieważ ciepło gazów zużywa się na odparowanie wody z mokrej krajanki i nie ma czasu działać szkodliwie na tkanki krajanki znacznie wysuszonej, ponieważ takowa, dobiega wówczas ze znaczną prędkością do końca przyrządu. Rozbiory krajanki wysuszonej w Hadmerslemen, potwierdziły w zupełności wszystko to co powyżej powiedziane zostało.

Całość urządzenia suszarni systemu *Büttner'a* i *Meyer'a*, składa się z dwu głównych oddziałów, złączonych ze sobą, a. m. z pieca ze zwykłemi rusztami schodkowemi i z właściwej suszarni. Po za paleniskiem pieca, znajduje się niewielka izba, służąca do spalania się gazów ogniowych, nad nią zaś jest zbudowaną druga obszerna izba, zaopatrzona w pewną ilość szybrów, służących do wprowadzania chłodnego powietrza. Ostatnia ta izba złączoną jest dwoma kanałami dymowemi, z górnem piętrem suszarni. Gazy ogniowe, uchodzą z paleniska do pierwszej izby,—tam się spalają zupełnie, i przechodzą do izby górnej, z której, po odpowiedniem zmieszaniu się z zimnem powietrzem i dostatecznem ostudzeniu się, dostają się do suszarni. Izba górna, służy do regulowania temp. gazów, przez doprowadzenie chłodnego powietrza, i do utrzymywania takowej na żądanej wysokości.

W Hadmersleben, piece opalane są zwykłym węglem brunatnym. Suszarnia sama, jest piętrową i składa się z 3-ch przedziałów, położonych po nad sobą. U wierzchu suszarni, znajduje się ślimak wprowadzający krajankę do środka przedziału górnego, — u spodu zaś dolnego przedziału umieszczony jest ślimak poprzeczny, służący do odprowadzania suchej krajanki. Z tym przedziałem połączony jest ekshaustor, który ma za zadanie, przeciąganie gazów i powietrza, przez suszarnię. Każdy z tych 3-ch przedziałów suszarni, stanowi jakby oddzielny przyrząd do suszenia, taki — jaki powyżej opisany został, z tą jednakże różnicą, że w każdym z nich znajdują się nie 2, lecz 4 podnośniki. Podnośniki te zajmują całą głębokość i szerokość przedziału. Podnośniki obok siebie położone, obracają się w przeciwnym kierunku. Ustrój mechanizmów przedziałów suszarni różni się jeszcze i tem od konstrukcyi powyżej opisanej, że krzyże podnośników mają tylko po 4 ramiona, a zatem i 4 blachy *H* i że w przedziałach tych nie ma ślimaków *G*. W miejsce tych ostatnich, na każdym wale podnośników są osadzone pomiędzy krzyżami dość gęsto 2 szeregi ramion ustawionych śrubowo i zaopatrzonych w swych końcach, w odpowiednio wygięte łopatki. Ramię krzyża *G* (patrz szkic drugi) posiada podobnąż łopatkę *s*. Ramiona te, służą tak jak i ślimak *G*, do przesuwania krajanki w kierunku przeciwnym, prądowi powietrza. W ścianach poziomych, rozdzielających przedziały, znajdują się odpowiednie otwory, łączące ze sobą przedziały. Otwór łączący przedział górny ze środkowym, jest umieszczony u jednego, otwór zaś łączący przedział środkowy z dolnym, u przeciwległego końca suszarni.

Działanie suszarni jest zupełnie takie samo jak przyrządu powyżej opisanego, zachodzi bowiem ta tylko różnica, iż krajanka odbywa tu potrójną drogę przechodząc przez 3 przedziały suszarni. Krajanka wprowadzona za pomocą ślimaka, do piętra górnego, przebiega przez nie w sposób zaznaczony powyżej przy opisie przyrządu, będąc unoszoną prądem gazów i ramionami łopatkowemi,—następnie, spada ona do przedziału środkowego, gdzie odbywa podobnąż drogę jak w górnym, lecz w przeciwnym kierunku,—poczem przechodzi do piętra dolnego, i nareszcie jako wysuszona, wyrzuconą zostaje z suszarni za pomocą poprzecznego ślimaka dolnego. Temperaturę gazów wchodzących do suszarni, utrzymuje się na wysokości 400—500° C. Gazy uchodzące, mają ciepłotę około 100° C.

Suszarnia jest cała murowaną, a koszt jej urządzenia nie jest zbyt wysoki. Obsługa i nadzór nad całością urządzenia, są bardzo łatwe. Dwu robotników wystarcza w zupełności do kontrolowania i prowadzenia roboty na suszarni; jeden z nich utrzymuje ogień i mierzy za pomocą pyrometru temp. gazów odchodzących, pilnując by takowa nie przenosiła 100°, drugi zaś, ma za zadanie, utrzymywanie jednostajnego doprowadzania krajanki do suszarni. Temperatura gazów uchodzących, w razie potrzeby może być obniżoną bądź to przez wprowadzenie większej ilości krajanki do suszarni, bądź też przez odpowiednie ustawienie zasuw w kanałach dymowych pieca.

Suszarnia w Hadmersleben, suszyła podczas ubiegłej kampanii, 2000 ctr. cel. mokrej krajanki, w ciągu doby. Powyższa wydajność przyrządu może być znacznie zwiększoną w razie przedwstępnego silniejszego wyżymania krajanki.— Koszty prowadzenia suszarni, łącznie z amortyzacyą, wyniosły w Hadmersleben 8—9 fenigów na 1 ctr. mokrej krajanki. Krajanka wychodząca z suszarni, miała b. piękny wygląd i nie wydzielała z siebie wcale zapachu dymu.

Krajanka, po wysuszeniu, zawiera około 12% wody i przechowuje się doskonale, zaś koszty jej przewozu, wypadają, oczywiście b. nizko. Stosunek krajanki wysuszonej, do mokrej wyraża się przez 1 : 7½ do 1 : 8.

Według obliczenia d-ra *Meyer'a*, w skutek wysuszenia 1 ctr. mokrej krajanki, zyskuje się 12 fenigów; tym sposobem fabryka, w której przerób trwa 140 dni i która ma do wysuszenia 2000 ctr. krajanki na dobę, zyskuje poważną sumę 33 600 *M.* Wreszcie, dr. *Meyer* zaznacza, że koszt urządzenia suszarni na 4000 ctr. mokrej krajanki, bez budynku i maszyny parowej, wynosi około 20 000 *M*, całego zaś urządzenia—około 35 000 *M.*

Danych, dotyczących kosztu urządzenia i prowadzenia roboty suszenia w innych krajach, a w szczególności też u nas, podać nie możemy, ponieważ rzeczonych urządzeń nigdzie jeszcze dotąd po za granicami Niemiec nie zastosowano. O ile jednakże słyszeliśmy, na nadchodzącą kampanię, kilka nowych urządzeń, tego rodzaju, przygotowuje się.

L. R.

Bielenie cukru parą. Przy stosowaniu przyrządów p. *Krajewskiego* do bielenia cukru parą, należy pamiętać o tem, że stopień białości cukru nie osiąga się jednocześnie w całej wysokości kucha, z powodu, że cukrzyca, jeżeli jest sypką, jak się to zwłaszcza zdarza przy klarówkach, nie równo się rozkłada na całej powierzchni bębna, i kuch, zawsze będzie u góry cieńszy a u dołu grubszy. Oczywistą jest rzeczą, że bielenie trwa dotąd, dopóki z dolnej jego części nie popłynie biały syrop. Przyrząd więc, umieszczony przy pierścieniu płaszcza, co odpowiada mniej więcej środkowi bębna, daje próbę nie właściwą. Ustrój zaś samego przyrządu przedstawia tę słabą stronę, że powietrze wirujące i para, rozpraszają syrop na zewnątrz, zamiast oddawać go ciągłym strumieniem lub też kroplami. Wadliwość tę można usunąć przez odpowiednią przebudowę probierza, co też uskuteczniono w fabryce cukru w Ciechanowie.

Nadto, zwrócono tu uwagę i na inne czynniki wpływające na większą lub mniejszą wydajność cukrzycy i stwierdzono, że koniecznemi warunkami są: czystość masy, dobre gotowanie, sumienna obsługa oraz stosowanie suchej pary. W ostatnim razie, ważną odgrywają rolę automaty przenośne, osuszające parę przed wejściem takowej do wnętrza wirówki.

Ciechanów w lipcu 1889 r. *Świecianowski Zenon.*

KORESPONDENCYA REDAKCYI.

Od p. *J. Wortmana*, autora artykułu p. n. „*Oznaczenie rafinozy i cukru przemienionego (inwertowanego)*", podanego w zesz. lipcowym czasopisma naszego (str. 213), Redakcya otrzymała list, z prośbą o ponowne wydrukowanie części powyższej pracy. P. *Wortman*, zaznaczył w swej korespondencyi, iż z powodu jego chwilowej nieobecności w kraju, rękopis dostarczony Redakcyi w odpisie, mieścił niektóre braki, które pragnie obecnie uzupełnić.

Czynimy chętnie zadość życzeniu naszego współpracownika i zwracamy uwagę czytelników „Przeglądu" na to, że odnośna część artykułu, rozpoczyna się w zesz. lipcowym wyrazami „Warunki przy których i t. d." (szp. I str. 215); ma ono mieć osnowę następującą :

Warunki, przy zastosowaniu których, dają się zastosować wzory powyższe, były już zaznaczone w zeszycie majowym „Przeglądu Techn." Dostatecznie więc będzie nadmienić, że w razie obecności cukru przemienionego, którego rzeczone wzory nie uwzględniają, nie mogą one dać wyników dokładnych. Z drugiej zaś strony, obecność rafinozy, pomimo że nie oddziaływa ona na ilość wydzielonej miedzi, — wpływa na tablicę *Żulkowskiego*, gdyż cyfry w niej zawarte zależą od stosunku sacharyny do cukru przemienionego, a stosunek ten, jak się o tem przekonaliśmy powyżej, określa się na zasadzie wyników polaryzacyi. Zdaje się jednakże, iż w wypadku jednoczesnej obecności sacharozy, rafinozy i cukru przemienionego, można ominąć ewentualne niedokładności zarówno tablicy *Żulkowskiego* jak i wzorów *Herzfeld'a*, już to łącząc ze sobą te dwa systemy, już też, zmieniając nieco wzory powyższe. W skutek tego, jednakże, samo mechaniczne wykonanie oznaczeń, nie ulega żadnej zmianie. Jedynie tylko, zmienia się obrachunek ostateczny, który przedstawia się jak następuje. Przybliżona ilość cukru przemienionego w odsetkach, wyraża się wzorem $N = \frac{Cu \,.\, 47}{q}$, w którym *Cu* oznacza ilość wydzielonej miedzi, *g* ilość substancyi użytej do oznaczenia,—zaś liczba 47, przeciętny spółczynnik dla miedzi i cukru przemienionego, obliczony z liczb zawartych w tablicy *Żulkowskiego*. Ilości sacharozy i rafinozy *S* i *R* otrzymują się wówczas ze wzorów :

$$S = \frac{0{,}9598\,P - 1{,}85\,P' - 0{,}277\,N}{1{,}565} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (I)$$

$$R = \frac{P - S + 0{,}3103\,N}{1{,}85} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (II).$$

Znając ilość rafinozy, można oznaczyć skręcenie wywołane przez sacharozę i cukier przemieniony, ze wzoru $K = P - 1{,}85\,R$.

Ilość *K* służy za podstawę do obliczenia stosunku sacharozy do cukru przemienionego, aby mieć możność oznaczenia tego ostatniego, w sposób podany powyżej (por. artykuł), przy użyciu tablicy *Żulkowskiego*. Ze wszystkich spółczynników, obliczonych z tablicy *Żulkowskiego*, najbardziej się różni od przeciętnego 47, — spółczynnik 56,2. Odpowiada on 245 *g* cukru przemienionego przy stosunku $S : I = 90:10$. Jeśli dla powiększenia tej pomyłki, przyjmiemy, że substancya składa się tylko z sacharozy i cukru przemienionego t. j. iż zawiera 10% tegoż, wówczas $q = 2450$. Z doświadczeń zaś *Meissl'a*, o których jest mowa na początku artykułu, widzimy, iż ilość miedzi w powyższych warunkach wynosi 436,1, skąd $N = \frac{436{,}1 \,.\, 47}{2450} = 8{,}2$. Pomyłka maximum stanowi więc 1,8%. Przez wstawienie za *N* jego wartości, we wzory I i II, otrzymujemy dla *S* pomyłkę maximum 0,3, dla *R* zaś, 0,16,—podczas, gdy przy oznaczeniu rzeczywistej zawartości cukru pomienionego *I*, z tablicy, przez użycie liczby *K*, pomyłka znika niemal całkowicie. Można więc znieść ją także dla *S* i *R*, przez powtórne przerachowanie wzorów I i II wstawiając *I* w miejsce *K*.

Wzory I i II zostały wyprowadzone na zasadach stwierdzonych przez *Herzfeld'a*. Jak wiadomo :

26,048 *g* bezwodnej rafinozy przed przemianą, wywołuje skręcenie +185
„ „ „ po przemianie „ „ + 95,98
„ sacharozy „ „ „ — 32,66.

Ponieważ zaś 26,048 *g* sacharozy wywołuje skręcenie + 100, przeto :

skręcenie rafinozy przed przemianą jest 1,85 razy większe
„ „ po przemianie „ 0,9598 „
„ sacharozy „ „ —0,3266 „

Że zaś *S*% sacharozy wywołuje przed przemianą skręcenie *S*, zatem
S% „ „ po przemianie „ —0,3266 *S*
R% rafinozy „ „ „ 0,9598 *R*
R% „ „ przed przemianą „ 1,85 *R*.

Co zaś dotyczy cukru przemienionego, to, czyniąc wybór pomiędzy licznemi wartościami, jakie rozmaici badacze podają odnośnie tego ciała dla α_D, możemy przyjąć tę, którą znalazł *Herzfeld*, a także i *Soxhlet*, $\alpha_D = -20{,}65$ (przy 20° C.), skąd, spółczynnik skręcenia, w porównaniu ze skręcalnością sacharozy, = 0,3103. Wartość ta jest tem bardziej prawdopodobną, iż według $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2C_6H_{12}O_6$, 26,048 *g* sacharozy daje 27,419 *g* cukru przemienionego. Że zaś 26,048 *g* sacharozy daje po przemianie, według *Herzfeld'a* skręcenie —32,66, przeto, 26,048 *g* cukru przemienionego powinno wywołać skręcenie —31,03. A więc, *N*% cukru przemienionego wywołuje skręcenie $-0{,}3103\,N$. Zatem, jeśli wynik polaryzacyi bezpośredniej jest *P*, zaś dokonanej po przemianie, *P'*, to :

$$P = S + 1{,}85\,R - 0{,}3103\,N \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

$$P' = 0{,}3266\,S + 0{,}9598\,R - 0{,}3103\,N \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2).$$

Rozwiązanie tych dwóch zrównań, odnośnie *R* i *S*, daje wzory I i II.

(Wiarogodność tych wzorów została sprawdzoną doświadczalnie i t. d.).

Warszawa, d. 29/VIII 1889 r.

† **H. Leplay.** Cukrownictwo poniosło wielką stratę. W d. 18 lipca r. b. zmarł w Paryżu, w 76 roku życia, *Hipolit Leplay*, uczeń, a następnie współpracownik *Dubrunfaut'a*. Po śmierci tego ostatniego, ś. p. *Leplay*, do ostatnich chwil swego życia, z gorliwością młodzieńczą pracował nieustannie w kierunku obranym przez swego mistrza. Liczne artykuły i cenne dzieła *Leplay'a* a nadto, coraz więcej rozpowszechniające się w użyciu, osmozory jego pomysłu, będą trwałym pomnikiem działalności tego zasłużonego pracownika.

—*p.*—

Дозволено Цензурою. Варшава, 25 Августа 1889 г.

W drukarni J. Sikorskiego pod zarządem A. Saładyckiego, ul. Warecka 14.